Beiblatt zu den Botanischen Jahrbüchern.

Nr. 85.

Band XXXVII. Ausgegeben am 24. April 1906. **Heft 4.**

Die Diagramme der Phytolaccaceen.

Von

Hans Walter

Sangerhausen.

[Mit 8 Abbildungen (Fig. 1—92).]

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.

In der Reihe der als *Centrospermae*[1]) zusammengefaßten Familien haben neuerdings die *Phytolaccaceae* ein ganz besonderes Interesse dadurch gewonnen, daß Pax[2]) von dieser Familie aus die Ableitung des Blütenbaues aller Centrospermen-Familien (*Amarantaceae*, *Chenopodiaceae*, *Caryophyllaceae*, *Portulacaceae*, *Aizoaceae*, *Nyctaginaceae*) versucht.

Pax führt in seinen Darlegungen bereits von Eichler[3]) angedeutete Gedankenreihen durch, doch fällt bei seiner Darstellung folgende wesentliche Abweichung vom Eichlerschen Standpunkte auf: Eichler sieht die Formen

---

1) Vergl. Engler, Syllabus 4. ed. (1904) p. 118.

2) Pax in Engler et Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III. 1b (1889) p. 68.

3) Eichler, Blütendiagramme II (1878) p. 71, 124.

mit einfachem Diagramm als niedrig stehende, d. h. phylogenetisch primäre an. — Dies geht klar aus dem Satz hervor:

»In den ersten Familien, den *Oleraceae* ENDLICHERS, stellt das Perianth noch ein einfaches Perigon dar; bei den drei letzten, ENDLICHERS *Caryophyllinae*, kommt oft noch eine Krone zur Ausbildung, so daß wir mit ihm in dieser Reihe einen Übergang von apetalen zu korollaten Formen begegnen.«

Bei PAX' Darstellung dagegen treten bereits die neueren Anschauungen über die Phylogenie der Dicotylen hervor.

In Übereinstimmung mit der Tatsache, daß bei den *Magnoliaceae*, *Anonaceae* usw. sehr reich entwickelte Diagramme vorliegen und trotzdem der Anschluß gerade dieser Familien an die *Gymnospermae*, also ihre niedrige phylogenetische Stellung, kaum mehr zweifelhaft sein kann[1]); gleichfalls in Anbetracht dessen, daß PRANTL[2]) mit seiner Ableitung der gesamten Monocotylen von den *Helobiae*, also Formen mit reichst entwickeltem Diagramm, das richtige getroffen zu haben scheint, ist die Voraussetzung, daß Familien mit armem Diagramm primäre, solche mit reich entwickeltem Diagramm abgeleitete sein müssen, ins Wanken geraten.

Wenn PAX[3]) auch in dem aufgestellten stammbaumartigen Schema, in welchem nach den *Phytolaccaceae* hin die Linien der gesamten übrigen Centrospermenfamilien zusammenstrahlen, nicht ausdrücklich verwandtschaftliche Zusammenhänge betont, so ist es doch keine Frage, daß seine Bemerkungen über die Ableitbarkeit der Diagramme aller Centrospermenfamilien von dem der Phytolaccaceen nur dann einen realen Untergrund haben, wenn sie als phylogenetische Ableitung betrachtet werden.

So hat der diagrammatische Aufbau der *Phytolaccaceae* ein wesentlich höheres Interesse gewonnen, als dies bei den Diagrammen der allermeisten anderen Pflanzenfamilien der Fall ist.

Dabei ist es merkwürdig, daß die Blütenmorphologie gerade dieser wichtigen Familie noch keineswegs in genügender Weise durchgearbeitet ist.

URBAN[4]) spricht mit Recht sein Erstaunen darüber aus, daß in den langen Diagnosen bezw. Beschreibungen, welche MOQUIN-TANDON[5]) geliefert hat, über die Differentiation der kleinen zum Teil minutiösen Blüten bei den verschiedenen Arten so gut wie nichts, wenigstens nichts zuverlässiges, enthalten ist.

Auch der neueste Bearbeiter der Familie HEIMERL[6]) hat die vorhandenen Lücken keineswegs ausgefüllt; er hatte in Anbetracht der bedeutenden morphologischen und habituellen Differentiationen der Gattungen unserer

1) Vergl. Zusammenstellung der Literatur bei FRITSCH im Bericht II. Zusammenkunft fr. Vereinig. Stuttgart (1895) p. 22 ff.

2) Vergl. FRITSCH l. c. p. 39.

3) PAX l. c. p. 68.

4) URBAN, Ber. der Deutsch. Bot. Ges. III (1885) p. 325.

5) In DE CANDOLLE, Prodomus XIII (1849) p. 2 ff.

6) HEIMERL in ENGLER et PRANTL, Natürl. Pflanzenfam. III. 1b (1889) p. 1 ff.

Familie für die Abgrenzung der auf den ersten Blick zu unterscheidenden Genera auch kein Eingehen in die minutiösen Blütenstrukturen behufs systematischer Anordnung in der Familie notwendig.

Doch ist bei ihm eine Zusammenstellung alles des bezüglich der diagrammatischen Verhältnisse der Phytolaccaceen bisher Bekannten zu finden und ich kann meine Untersuchungen an die bei ihm[1]) gegebenen Erörterungen der *Phytolacca*-Blüten anschließen.

Die Diagramme der *Phytolaccaceae* bieten ganz allgemein eine Fülle derjenigen Abweichungen vom einfachen schematischen Bau, welche die Morphologen seit alter Zeit durch Abort und Dédoublement einer Erklärung zuzuführen streben. Hier sei nur auf Eichlers[2]) Bemerkungen über den bei den *Centrospermae* häufig eintretenden Abort des Perianths, sowie über die Spaltungen (Dédoublement) in den Staminalkreisen hingewiesen.

Diese Verhältnisse, namentlich die Dédoublementserscheinungen, wurden von Payer[3]), speziell was die *Phytolaccaceae* betrifft, entwicklungsgeschichtlich nachgewiesen.

Ich habe keinen Grund, mich im allgemeinen den Zweifeln Urbans[4]) bezüglich der Korrektheit der Payerschen Untersuchung anzuschließen. Im Gegenteil wurde ich, abgesehen von wenigen Ausnahmen, obgleich meine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen sich auf *Phytolacca decandra* L. beschränkten, aus der morphologischen Betrachtung der fertigen Blüten zu genau denselben Resultaten geführt, welche Payer auf entwicklungsgeschichtlichem Wege erhalten hat. Diese Resultate sind ja auch im allgemeinen, abgesehen von der auf *Microtea* bezogenen Anzweiflung Urbans, bisher nicht bestritten worden. Genau wie bei der niedrigsten Centrospermenfamilie der *Polygonaceae*, so bieten die *Phytolaccaceae*, besonders die Gattung *Phytolacca*[5]), Schulbeispiele für das Vorhandensein des Dédoublements in den Staubgefäßkreisen. Bei vergleichend morphologischen Untersuchungen der fertigen Blüten sind es partiell noch bestehende Verwachsungen der Stamina in der Art, daß ein Filament zwei Antheren trägt, sowie die etwas weitergehende, aber immerhin noch klare Spaltung einer Anlage, welche sich in dem büschelartigen Zusammenstehen fertig ausgebildeter Staubgefäße dartut, die für meine Deutungen die Grundlage gebildet hat. Auch wenn derartige für die Beurteilung wichtige Verhältnisse nicht in allen Blüten derselben Art vorkommen, ja selbst, wenn sie nur einzeln aufzufinden sind, geben sie doch vollwertige Anzeichen für die Auffassung der Verhältnisse.

Weitergehende Schlüsse, vor allem Deutungen von Diagrammen irgend-

---

1) Heimerl l. c. p. 2.
2) Eichler l. c. p. 71.
3) Payer, Traité d'organogénie comparée de la fleur (1857) p. 301ff.
4) Urban l. c. p. 328.
5) Vergl. Eichler p. 90.

wie künstlicher Art, habe ich nirgends vorgenommen. Ich bin zu den sämtlichen im folgenden darzustellenden Diagrammen stets durch die bei einer großen Anzahl von Blüten der betreffenden Art gemachten Aufnahmen mit ihren klar sich ergebenden Übergängen von zweifellosen Stellungen zu größeren Verschiebungen gelangt. Wo dies nicht der Fall ist — besonders bei einzelnen Arten der Gattung *Microtea* — werde ich speziell auf das Hypothetische meiner Deutungen hinweisen.

Die Art der Anordnung im folgenden soll die sein, daß ich zunächst die Diagramme der einzelnen Gattungen in der nach meinen Untersuchungen phylogenetischen Reihenfolge behandle.

Aus diesem Abschnitt werden eine Anzahl von auf das System der *Phytolaccaceae* bezüglichen Schlüssen abgeleitet werden. Zur weiteren Diskussion dieser Folgerungen werde ich die übrigen morphologischen Eigenschaften der Glieder unserer Familie zu besprechen und auch auf die anatomischen Charaktere derselben kurz zurückzukommen haben. Eine Darstellung von System und Verwandtschaft der *Phytolaccaceae*, wie sie sich aus meinen Untersuchungen ergeben hat, wird den Schluß bilden.

Angeregt wurde ich zu meinen Untersuchungen durch Herrn Professor Dr. Mez in Halle. Das Material für dieselben wurde mir durch dessen Vermittlung von den großen kontinentalen Herbarien geliehen; es wird abgesehen von der vorliegenden Arbeit noch zu einer monographischen Darstellung der *Phytolaccaceae*, welche in Kürze in Englers Pflanzenreich erscheinen soll, dienen.

A. Spezieller Teil.

I. Phytolacceae.

a. Phytolacca L.

α. Andröceum.

Die bisher bekannt gewordenen Diagramme der Gattung *Phytolacca* bieten nur wenige Einzelglieder einer morphologisch hochinteressanten, sich auf Andröceum und Gynöceum beziehenden Variationenreihe.

Übereinstimmend ist das einfache Perianth der Gattung in der Weise nach der 5-Zahl gebaut, daß zwei deckende und zwei gedeckte Blätter (quincunciale Stellung) vorliegen. Das erste Blatt fällt schräg nach vorn, das zweite steht über der Achse, die Blüten sind also hintumläufig gebaut.

Mit der Angabe dieser Stellung sind meine Ergebnisse übereinstimmend mit den Diagrammen, welche Eichler[1]) und Baillon[2]) gegeben haben. Sie weichen dagegen gewaltig ab von der Entstehungsfolge, welche Payer[3])

1) Eichler l. c. p. 90.
2) Baillon Histoire des Plantes Bd. IV, XXVI. p. 24.
3) Payer l. c. p. 303, 304.

gibt. Dort wird behauptet, daß die Tepalen 1 und 3 nach vorn stehen, daß 4 und 5 schräg nach hinten fallen und daß 2 vor der Achse stehe. Nach Payer würde also die Blüte vornumläufig sein.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die Darstellung Payers hier unrichtig ist, wie überhaupt dieser Forscher bezüglich der *Phytolacca decandra* L., an welcher er diese Untersuchungen vorgenommen hat, in seinen Beobachtungen, wie unten gezeigt werden wird, keineswegs glücklich war.

In der 5-Zähligkeit des Perianths habe ich, was ausgebildete Blüten betrifft, niemals Ausnahmen gefunden. Reduzierte Blüten dagegen, welche dauernd als Hemmungsbildungen verharren und aus den Vorblättern von *Phytolacca esculenta* Moq. entspringen, habe ich manchmal mit dreizähligem Perianth beobachtet. Die mangelhafte und abnorme Ausbildung der inneren Teile solcher Blüten ließ es nicht zu, weitere Untersuchungen über das Verhalten von Andröceal- und Gynöcealkreisen in denselben anzustellen.

Jedenfalls ist die bei Eichler[1]) gegebene Notiz, daß die acht Staubgefäße der *Phytolacca octandra* L. auf vierzähligen Bau der Blüte zurückzuführen sei, ein schwer begreiflicher Irrtum des großen Morphologen. Ich werde unten die Entstehung dieser acht Staubgefäße zu beschreiben haben und betone hier nur, daß das Perianth der Blüte auch dieser Art fünfzählig ist und die scheinbar aus doppelter 4-Zahl hervorgegangene 8-Zahl der Staubgefäße mit Sicherheit und ohne Schwierigkeit aus der 5-Zahl abgeleitet werden kann.

Während in der angegebenen Weise bezüglich des Perianths sehr große Konstanz herrscht, ist die Zahl der Staubgefäße eine äußerst variable, zwischen 6 und 33 schwankende; in gleicher Weise ist auch die Zahl der Karpelle höchst wechselnd und bewegt sich zwischen 5 und 15.

Um zunächst das Andröceum zu behandeln, so ist es bei demjenigen Fall, welcher weitaus die meisten Staubgefäße zeigt, nämlich bei *Phytolacca dioica* L. (Fig. 1) unmöglich, in die regellose, dichtgedrängte Anordnung der Stamina auch nur annähernde, das Verständnis erschließende Klarheit zu bringen.

Daß die von mir zwischen 23 und 33 schwankend gefundene Staminalzahl der männlichen Blüte dieser Art aber aus dem Dédoublement zweier fünfzähliger Staminalkreise abgeleitet werden muß, kann nach den bei allen übrigen Spezies der Gattung erhaltenen Befunden nicht zweifelhaft sein. Die Untersuchungen über die Diagramme der Phytolaccaceen müssen daher bei weniger komplizierten Formen beginnen.

Den zuverlässigsten Schlüssel zu der in der Gattung auftretenden Vielgestaltigkeit liefert *Phytolacca icosandra* L. Ihr Diagramm wurde bereits von Eichler[2]) und ihm folgend von Heimerl[3]) richtig dargestellt. Die

1) Eichler l. c. p. 90.
2) Eichler l. c. p. 90.
3) Heimerl l. c. p. 2.

schon aus dem Namen hervorgehende Normalzahl von 20 Staubgefäßen wurde von mir selbst zwar niemals beobachtet, ich fand die Staubgefäße in einer um 20 herum schwankenden Anzahl, doch zufällig niemals gerade 20. Eichler dagegen hat diese Zahl beobachtet (Fig. 2); sie kommt dadurch zustande, daß zwei fünfzählige Kreise von Staubgefäßen in normaler Alternanz, also der äußere alternitepal, der innere epitepal, vorhanden sind, und daß die sämtlichen Glieder dieser Kreise in je zwei Staubfäden dédoublieren.

Von der Normalzahl entstehen die reichlichen Abänderungen dadurch, daß bei Überzahl Dédoublement in drei Glieder auftritt, bei Minderzahl einzelne Glieder nicht gespalten werden. Nach meinen Beobachtungen ist es hauptsächlich der innere epitepale Kreis, in welchem das Dédoublement häufiger und reichlicher auftritt. Ich gebe als Fig. 3 und 4 aus der großen Zahl der beobachteten Variationen zwei Einzelfälle. In Fig. 3 ist das über dem vierten Perianthblatt stehende Staubgefäß des inneren Kreises in drei Glieder dédoubliert, während alle übrigen normal die Spaltung in zwei aufweisen. Diese Blüte hat dementsprechend 21 Stamina. Fig. 4 zeigt einen für die Spezies extremen Fall von kleiner Staminalzahl, hier sind vier Glieder des äußeren Kreises einfach geblieben, das fünfte schräg nach hinten fallende ist dédoubliert. Im inneren Kreise sind es drei Glieder, welche das Dédoublement in je zwei Stamina aufweisen, während je zwei nicht gespalten sind. Dabei weise ich schon hier auf das bezeichnende und in der Gattung konstante Verhältnis der gegenseitigen durch Raumverhältnisse zu erklärenden Abhängigkeit von Dédoublement und Nichtdédoublement der Glieder hin. Aus der Betrachtung von Diagramm 4 geht ohne weiteres hervor, daß das im äußeren Kreis eingetretene Dédoublement des einen Gliedes die Spaltung der beiden nach Innen angrenzenden Glieder des inneren Kreises verhindert hat. Aus mehreren im folgenden hier darzustellenden und aus sehr vielen nicht aufzuführenden Fällen habe ich die Gewißheit erhalten, daß dies im Diagramm 4 beobachtete Verhalten tatsächlich ein gesetzmäßiges ist.

An die bisher betrachteten Diagramme schließen sich diejenigen von *Phytolacca rugosa* Al. Br., *Phytolacca longespica* Moq. und *Phytolacca pruinosa* Fenzl ungezwungen an.

Zunächst sei die mexikanische *Phytolacca longespica* Moq. (Fig. 5) erwähnt. Hier sind gewöhnlich (z. B. Pringle n. 6293) die fünf Staubgefäße des äußeren Kreises einfach, während diejenigen des inneren wenigstens teilweise in 3-Zahl dédoubliert auftreten. Unsere Fig. 5 zeigt einen Fall, in welchem 18 Staubgefäße vorhanden sind, die sich in der Weise verteilen, daß fünf dem äußeren Kreise angehören und die übrigen den inneren Kreis derart zusammensetzen, daß das hintere und die beiden vorderen Staubgefäße in je drei Glieder, daß die beiden seitlich hinteren dagegen nur in zwei Glieder dédoubliert sind. Dabei ordnen sich die

Gruppen, die je aus einer Anlage entstanden sind, derartig an, daß in den dreigliedrigen Gruppen zwei aus der Spaltung entstandene Staubgefäße deut-

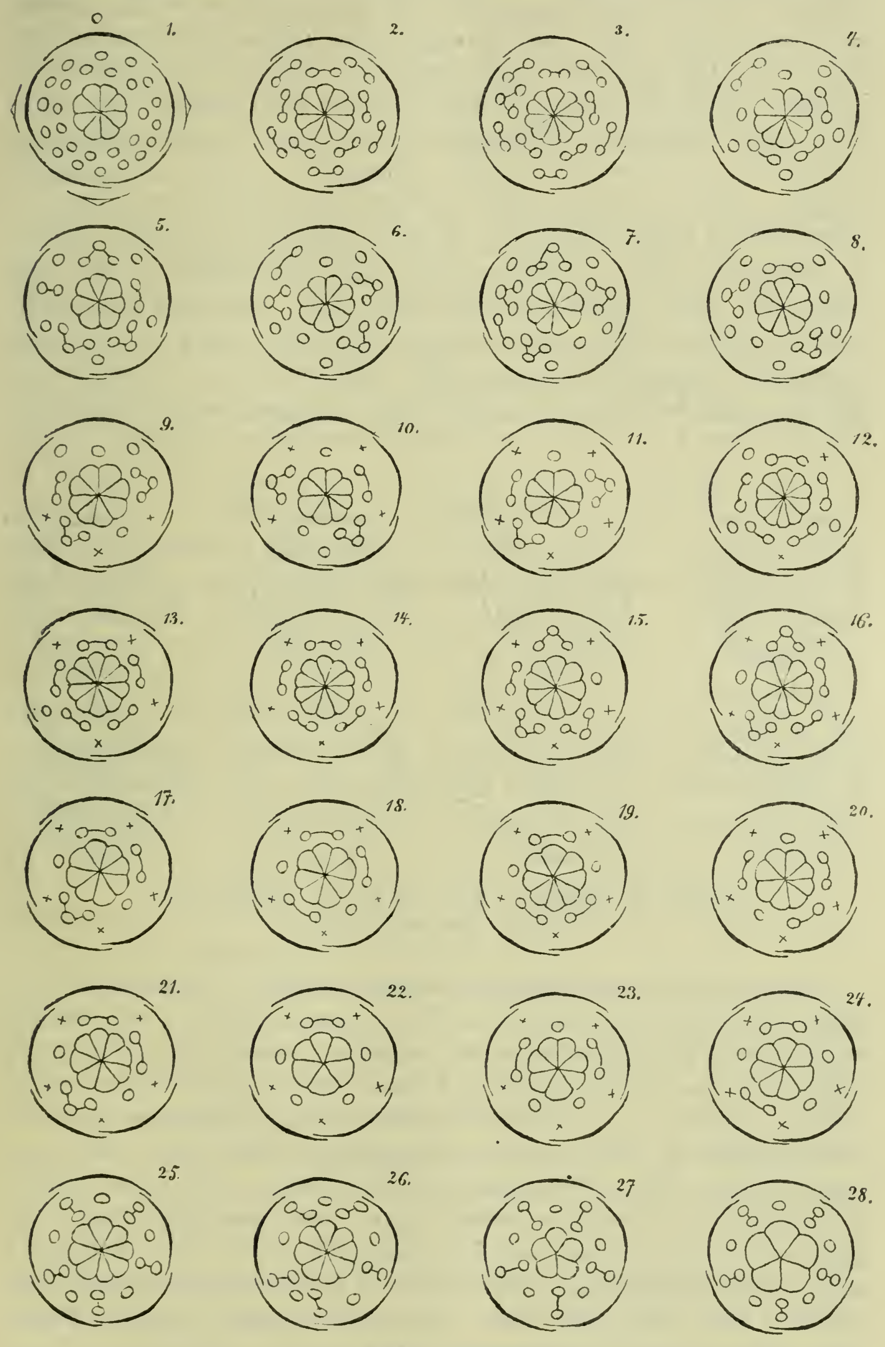


Fig. 1—28. *Phytolacca* L.

lich dem inneren Kreise erhalten bleiben, das dritte dagegen nach außen gerückt und mehr oder weniger in das Niveau des äußeren Kreises verschoben wird. Die Spaltung ist also nicht nur eine transversale, sondern auch eine seriale. Diese verschiedene in der Gattung auftretende Modifikation des Dédoublements wird durch die beiden schräg nach hinten liegenden Glieder des inneren Kreises in diesem Falle demonstriert. Beide sind in zwei Staubgefäße dédoubliert, das linke serial in zwei vollkommen superponierte, das rechte dagegen tangential in zwei nebeneinander stehende. Seltener (Fig. 6) tritt bei *Phytolacca longespica* Moq. auch im äußeren Kreise Dédoublement auf; dieses ist stets ein tangentiales, welches im vorliegenden Falle zur Bildung von zwei Staubgefäßen aus der links schräg nach hinten liegenden Anlage geführt hat. In diesem Falle wirkte das Dédoublement auf den inneren Kreis in der Weise, daß das nach hinten angrenzende Staubgefäß desselben nicht dédoubliert war. Gleichfalls einfach war auch das links schräg nach vorn liegende Staubgefäß desselben Kreises, während die übrigen drei Glieder Dreispaltung aufwiesen.

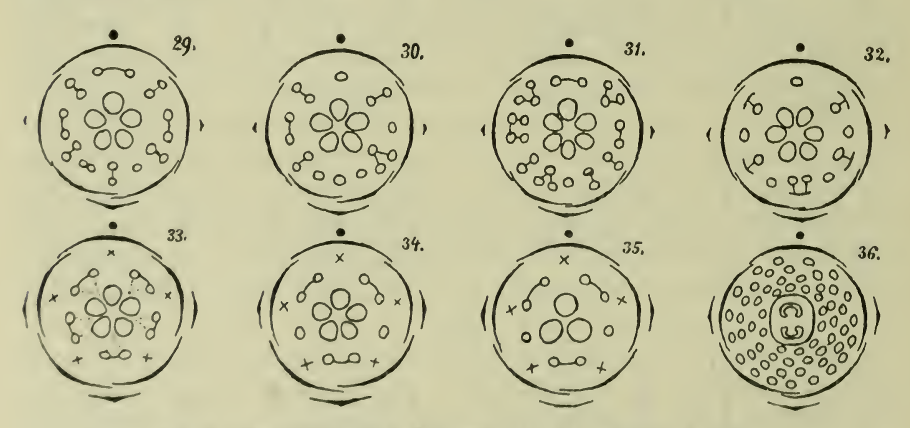


Fig. 29—32. *Anisomeria* Don; Fig. 33—35. *Ercilla* A. Juss.; Fig. 36. *Barbeuia* Thouars.

Von den hier für *Phytolacca longespica* Moq. beschriebenen Fällen weicht *Phytolacca pruinosa* Fenzl (Fig. 7) nur durch noch reichlicheres Dédoublement im inneren Kreise ab. Im äußeren Kreise ist es im speziellen Falle wieder nur ein Staubgefäß und zwar das links nach vorn fallende, welches gespalten ist, während alle übrigen einfach geblieben sind. Im inneren Kreise ist diesmal nur ein Staubgefäß, nämlich das rechts nach vorn über dem dritten Blumenblatt liegende einfach, während drei andere in dreizählige und das vierte hintere sogar in eine vierzählige Gruppe aufgelöst wurde. Die naheliegende Erklärung, daß dieses hintere Staubgefäß auch eine dreizählige Gruppe bilde, und daß das vierte Glied dieser Gruppe von dem links schräg nach hinten stehenden Staubgefäß des ersten Kreises abgespalten sei, kann nicht gegeben werden. Zwar sind (vgl. die später

zu beschreibende *Phytolacca Latbenia* [Moq.] Walter), seriale Spaltungen des äußeren Kreises in der Gattung vorhanden, allein einmal kommen sie nicht in dem Verwandtschaftskreis der *Phytolacca pruinosa* Fenzl vor und zweitens steht das fragliche Staubblatt so weit von dem Staubgefäß des ersten Kreises, welches als Dédoublementsglied in Frage kommen könnte, ab, dagegen so nahe an der Dédoublementsgruppe des hinteren inneren Staubgefäßes, daß an seine Zugehörigkeit zu diesem kein Zweifel gestattet ist.

Sehr einfach liegen nun nach den bisher gemachten Darlegungen die Verhältnisse bei *Phytolacca rugosa* Al. Br. (Fig. 8). Hier ist der äußere Kreis rein fünfzählig ohne Dédoublement, auch vom inneren Kreise sind zwei Staubgefäße einfach geblieben, drei andere dagegen zeigen Dédoublement in zwei- resp. dreizählige Gruppen. Doch kommen auch hier Fälle vor, welche sich von den in Fig. 6 bezeichneten der *Phytolacca longespica* Moq. nicht unterscheiden, wo also auch ein Glied des äußeren Kreises dédoublieren kann.

Besonderes Interesse bietet nun der Blütenbau von *Phytolacca chilensis* Moq., weil er den Übergang zu denjenigen Arten liefert, bei denen der äußere Staminalkreis vollkommen unterdrückt und nur der innere, allerdings häufig in sehr dédoubliertem Zustand, vorhanden ist. Bei dieser Art wurde zunächst der in Fig. 9 gezeichnete Fall gefunden, welcher nur noch zwei und zwar die nach hinten fallenden Staubgefäße des ersten Kreises besitzt, während die drei vorderen ausgefallen sind. Im inneren Kreise sind zwei Staubgefäße, nämlich das hintere und das schräg rechts nach vorn fallende nicht dédoubliert, das schräg links nach vorn und das rechts nach der Seite fallende ist in dreizählige Gruppen von normaler Stellung aufgelöst und das links nach hinten fallende ist in zwei Glieder dédoubliert. Hier sei zunächst wieder auf die Erscheinung aufmerksam gemacht, daß der nach vorn stattgehabte Ausfall dreier Staubgefäße das reichliche Dédoublement der nach der Seite und nach vorn liegenden Staubgefäße des inneren Kreises begünstigt hat (vgl. oben p. 10).

Noch weitere Variationen bei derselben Spezies (Original: Chile leg. Bridges) sind vorhanden und zwar die zunächst als Fig. 10 dargestellte, wo nur noch ein und zwar das nach vorn fallende Staubgefäß des äußeren Kreises vorhanden und die Staubgefäße des inneren in der im vorigen Diagramme dargestellten Weise dédoubliert sind.

Endlich findet sich bei der gleichen Spezies auch das Diagramm 11, welches vollkommenen Abort der Staubgefäße des ersten und gleichartiges Dédoublement derjenigen des zweiten Kreises aufweist.

Damit ist der Übergang zu einer großen Anzahl von Spezies der Gattung *Phytolacca* gewonnen, bei welchen nur die Staubgefäße des inneren Kreises vorhanden sind.

Als erste dieser Arten muß *Phytolacca decandra* L. genannt werden,

eine Spezies, bezüglich welcher die unrichtigsten Angaben in diagrammatischer Beziehung vorliegen: PAYER[1]) schildert die Entwicklungsgeschichte dieser Art so:

»Sofort nach dem Entstehen der Tepalen sieht man, wie sich fünf mit ihnen abwechselnde Höcker auf dem Receptaculum erheben; diese fünf Höcker, welche man im Anfang für die Primordien der Blumenblätter halten könnte, teilen sich sofort in zwei Höcker, welche je zu einem Staubgefäß werden.«

Es wird also hier mit Anführung der Entwicklungsgeschichte behauptet, daß es bei *Phytolacca decandra* L. die Staubgefäße des äußeren Kreises seien, welche das Dédoublement eingehen, während diejenigen des inneren abortieren.

Diesen Angaben entspricht die Diagrammzeichnung sowohl bei EICHLER[2]) und ihm folgend bei HEIMERL[3]), wie auch die von BAILLON[4]) gegebene, welche ohne Zweifel unter dem Einfluß der PAYERschen Schilderung entstanden sind.

In diesem Punkt bin ich genötigt, von PAYER durchaus abzuweichen; ich habe die Entwicklungsgeschichte der Blüte von *Phytolacca decandra* L. studiert. Es sind, um die Verhältnisse zu sehen, Knospen nötig, bei welchen die einschließenden Vorblätter noch sehr unentwickelt sind und noch nicht in die beiden, jedem Untersucher dieser Verhältnisse auffallenden Spitzen über der jungen Knospe ausgezogen sind. Alle Stadien, die sich durch die weitergehende Ausbildung der Vorblätter leicht charakterisieren, sind für die Beurteilung der Verhältnisse zu alt, da die Staubgefäße in 10-Zahl bereits differenziert sind. Es gelang mir in zwei Fällen das Entstehen der Staubgefäßanlagen aufzufinden; im Gegensatz zu PAYER muß ich betonen, daß die gleich von Anfang an sehr breit angelegten Primordialhöcker epitepal und nicht alternitepal in Erscheinung treten.

Wie PAYER zu seinem Irrtum gekommen ist, ist zweifelhaft; die Schwierigkeit der Untersuchung derartig kleiner Objekte kann einen Forscher, welcher die Technik entwicklungsgeschichtlicher Forschungen derart beherrschte, wie dies bei PAYER der Fall war, kaum zu diesem Irrtum geführt haben. Bezeichnend ist, daß die sonst überall durch Figuren erläuterten und dadurch in ihrer Zuverlässigkeit wesentlich bekräftigten Angaben des Forschers in diesem Falle der zeichnerischen Darstellung entbehren.

Daß die Angaben PAYERS unrichtig sind, geht auch aus der Tatsache hervor, daß *Phytolacca decandra* L. keineswegs immer zehnmännig ist, sondern daß nicht selten Exemplare auftreten, welche eine größere Staub-

1) PAYER l. c. p. 303, 304.
2) EICHLER l. c. p. 90.
3) HEIMERL l. c. p. 9.
4) BAILLON l. c. p. 24.

gefäßzahl zeigen. In dem in Diagramm 12 dargestellten Falle waren es 13 Staubgefäße, Diagramm 13 zeigt deren 11 und gerade diese Zahl wurde noch mehrmals beobachtet. Bei beiden Diagrammen sind es dem äußeren, d. h. dem alternitepalen Kreise angehörige Glieder, welche zur Entwicklung gekommen sind. Daraus geht mit Sicherheit hervor, daß das Diagramm von *Phytolacca decandra* L. in der in Fig. 14 gezeichneten Weise richtig dargestellt ist.

Folge ich dem bisher eingeschlagenen Wege von der größeren zur geringeren Zahl der Glieder im Andröceum, so ist als weitere Spezies zunächst *Phytolacca australis* Phil. zu erwähnen. In Fig. 15—17 sind Diagramme dieser Art dargestellt. Sie weisen vollkommenen Abort der Staubgefäße des ersten Kreises und dazu beinahe stets auftretende Dreispaltung der Staubgefäße im zweiten Kreise auf. In Fig. 15 und 16 sind vier Glieder des zweiten Kreises gespalten und zwar zeigt Fig. 15 den Fall, daß drei dreigliedrige und eine zweigliedrige Gruppe vorhanden sind, Fig. 16, daß zwei zweigliedrige und zwei dreigliedrige Gruppen vorliegen. In Fig. 17 sind zwei zweigliedrige und eine dreigliedrige Gruppe vorhanden, während zwei Glieder nicht gespalten sind. Wieder sei hier auf Fig. 16 verwiesen, wo das eine nicht dédoublierte Staubgefäß auf beiden Seiten von den dreigliedrigen Gruppen flankiert wird und dementsprechend wenig Platz zur Entwicklung hatte.

Die das ärmste Diagramm aufweisenden *Phytolacca*-Arten seien hier als *octandra*-Gruppe zusammengefaßt. Bei ihnen habe ich niemals ein Staubgefäß des äußeren Kreises ausgebildet gefunden. Hierher gehören nach meinen Untersuchungen außer *Ph. octandra* L. noch *Ph. esculenta* Moq., *Ph. brachystachys* Moq. und *Ph. stricta* Hoffm. Die konstanteste Bildung weist dabei die Blüte von *Ph. octandra* L. auf (Fig. 18). Die 8-Zahl kommt hier in der Weise zustande, daß von den fünf Staubgefäßen des inneren Kreises drei in zweizählige Gruppen dédoublieren, zwei dagegen einfach bleiben. Es sind also wesentlich kompliziertere Verhältnisse, als Eichler[1]) sie annimmt. Auch bei *Ph. esculenta* Moq. (incl. *Ph. Kaempferi* A. Gray) ist diese 8-Zahl außerordentlich häufig vorhanden, wobei (Fig. 19 und 20) es verschiedene Staubgefäße sein können, welche einfach bleiben, bzw. dédoublieren. Auch kommt bei dieser Spezies, wenn auch höchst selten das Diagramm Fig. 21 vor, welches gelegentlich Dreispaltung eines Staubgefäßes zeigt.

Den Gegensatz zu Fig. 21 bildet das als Fig. 22 dargestellte Diagramm von *Ph. esculenta* Moq., welches die geringste bisher beobachtete Staubgefäßzahl der Gattung, nämlich sechs aufweist[2]). Hier ist nur das hintere

1) Eichler l. c. p. 90. Vergl. oben p. 9.

2) Eichler l. c. p. 90 führt an, daß bei *Ph. abyssinica* Hoffm. manchmal nur 5 Staubgefäße vorkommen sollen. Er hat diesen Fall nicht selbst beobachtet, sondern zitiert eine handschriftliche Bemerkung Schimpers. Mir selbst sind bei der genannten Spezies niemals derartig reduzierte Blüten vorgekommen.

Staubgefäß des zweiten Kreises verdoppelt, während alle übrigen einfach geblieben sind. Bei *Ph. brachystachys* Moq. (Fig. 23) und *Ph. stricta* Hoffm. (Fig. 24) sind zwei Staubgefäße dédoubliert, drei dagegen einfach geblieben; für die letztere Art ist gerade diese 7-Zahl sehr charakteristisch.

Es bleibt nun noch der Blütenbau von zwei sich verwandtschaftlich nahestehenden Arten hier zu erledigen. Es sind dies die indische *Ph. Latbenia* (Ham.) Walter[1]) und die abessinische *Ph. abyssinica* Hoffm. Beide Spezies zeichnen sich dadurch aus, daß bei ihnen der äußere, wie der innere Staminalkreis ohne Unterdrückung vorhanden ist. Sie unterscheiden sich von allen vorhergehenden dadurch, daß der äußere Staminalkreis größere Neigung zum Dédoublement zeigt und zwar ist es hier streng seriale Spaltung, welche in der Weise auftritt, daß aus jedem Staubgefäß des ersten Kreises zwei superponierte Staubgefäße werden, welche in der Weise auseinander weichen (vgl. Fig. 25), daß die äußeren Glieder den ersten, die inneren den dritten Kreis eines scheinbar aus drei fünfzähligen Kreisen zusammengesetzten Andröceums darstellen, während der zweite Kreis aus den epitepalen, nicht dédoublierten Staubgefäßen, welche wirklich dem zweiten Kreise angehören, gebildet wird.

Diagramm 25 stellt ein Schema dar, welches durch Vergleich vieler Blüten gewonnen wurde. Das empirische Diagramm der Spezies ist als Figur 26 gezeichnet und weist geringe Verschiebungen der nach hinten gelegenen Staubgefäßgruppe in der Weise auf, daß die inneren Abspaltungsglieder mehr nach der Mittellinie der Blüte hin verschoben werden. Dasselbe Verhalten zeigt die schräg links nach vorn fallende Gruppe. Die Richtigkeit der Deutung wird aber bezüglich dieser Staubgefäßgruppen bestätigt, wenn die schräg rechts nach vorn fallende zweizählige und superponierte Gruppe des ersten Kreises beachtet wird.

Noch klarer scheinen auf den ersten Blick die Verhältnisse bei *Phytolacca abyssinica* Hoffm. (Fig. 27) zu liegen, wenn man das hier von mir gegebene Diagramm in Augenschein nimmt. Dasselbe stellt die serial dé-

---

[1]) Bezüglich dieser Art sind einige Bemerkungen notwendig. Sie wurde als *Rivina Latbenia* Ham. in Wall. Catal. Nr. 6959 aufgestellt und von Moquin in DC. Prodrom. XIII. 2 (1849) p. 29 als *Pircunia Latbenia* (Ham.) Moquin unter Zitat der Nr. 6959 anerkannt. Die Hookersche Bearbeitung der Familie in Flora of British India 1886, p. 21 behauptet, daß *Rivina Latbenia* Ham. Wall. Catalog 6952 = *Rivina laevis* L. sei, *Pircunia Latbenia* Moq. (l. c.) dagegen *Phytolacca acinosa* Roxb. (? = *Ph. Kaempferi* A. Gray). Hier ist entweder eine falsche Bestimmung oder eine merkwürdige Flüchtigkeit unterlaufen. Wallich Catal. 6952 scheint eine falsche Nr. zu sein. Die Originalpflanze von *Pircunia Latbenia* trägt sowohl im Herbar Petersburg als im Herbar Delessert die Nr. 6959. Sollte aber 6952, welche ich bisher nicht gesehen habe, tatsächlich eine *Rivina* sein, so ist das zu *Phytolacca acinosa* gestellte Synonym *Pircunia Latbenia* Moq. l. c. p. 29 »excl. syn. Wall. Cat.« jedenfalls falsch.

Rivina Latbenia Ham. in Wallich Catal. (*Pircunia Latbenia* Moq.) stellt eine vortrefflich charakterisierte endemische *Phytolacca*-Art Indiens dar.

doublierten Staubgefäße des ersten Kreises, sowie die einfach gebliebenen des zweiten in wünschenswertester Klarheit dar.

Allein zwei Bemerkungen sind in bezug auf diese Spezies zu machen. Zunächst sind ihre Blüten diözisch und dementsprechend die Verhältnisse leicht etwas verwischt. Sie können zwar sowohl aus der männlichen als aus der weiblichen Blüte entnommen werden, doch sind die weiblichen, obgleich bei ihnen die Staubgefäße oft staminodial reduziert sind, bei weitem geeigneter für die Erforschung der vorliegenden Verhältnisse (Figur 28), und zwar ist dies hauptsächlich deswegen der Fall, weil bei den weiblichen Blüten die Verschiebung der inneren Teilstücke des serial dédoublierten ersten Kreises nach der Blütenmitte zu wesentlich geringeren Umfang besitzt, als bei den scheinbar in drei sehr weit auseinandergezogene Kreise angeordneten Staubgefäßen der männlichen Blüte.

β. Gynöceum.

Die männliche Blüte von *Phytolacca abyssinica* Hoffm. leitet zu der Betrachtung der Karpelle sämtlicher *Phytolacca*-Arten über. Wird Diagramm 27 ins Auge gefaßt, so erklärt sich ohne weiteres die mir bei meinen Untersuchungen zunächst gekommene irrige Meinung, daß bei *Phytolacca abyssinica* Hoffm. zwei echte fünfzählige Staminalkreise vorhanden seien, während der empirisch als dritter innenstehende Kreis einem Kreise von Karpellblättern entspreche.

Es ist die Frage nach der Zahl der Karpellblattkreise der *Phytolacca*-Blüte, welche hier angeschnitten wird und welche sowohl von Eichler[1]), wie von Heimerl[2]) in dem Sinne beantwortet wird, daß bei der Gattung zwei Karpellkreise vorliegen. Insbesondere die Untersuchung von *Phytolacca decandra* L. mit ihrer regelmäßigen 10-Zahl der Karpelle hat zu diesem Schluß geführt:

»Im Falle größter Vollständigkeit sind zehn Karpelle vorhanden, zur Hälfte mit dem inneren Staminalkreis alternierend, zur Hälfte ihm superponiert, woraus zu schließen, daß das Pistill hier ebenfalls aus zwei, die vorausgehende Alternation fortsetzenden Blattkreisen gebildet ist[3]).«

Die Frage nach der Zahl der Karpellkreise hat auch noch eine gewisse theoretische Bedeutung, denn Eichler[4]) fügt in Anmerkung noch besonders hinzu:

»Denkt man sich den äußeren Karpellkreis zu Staubblättern verwandelt, den ersten Staminalquirl zu Petalen, so hat man eine korollate und diplostemone Blüte.«

---

1) Eichler l. c. p. 91.
2) Heimerl l. c. p. 2, 3.
3) Eichler l. c. p. 91.
4) Eichler l. c. p. 91.

Auch hier liegt in dem Worte »denkt man« nicht eine rein theoretische Bedeutung, sondern, wenn es sich dabei nicht um müßige Spielerei handeln soll, was bei einer Eichlerschen Bemerkung niemals anzunehmen ist, ein nicht klar ausgesprochener, aber doch unverkennbarer Hinweis auf die phylogenetische Ableitung anderer im Diagramm reicher organisierter Familien von den Phytolaccaceen.

Ich bin durch meine Untersuchungen dahin geführt worden, stets nur einen Karpellkreis bei den *Phytolaccaceae* anzunehmen, auch dort, wo über 10 Glieder steigende Zahlen vorhanden sind.

Phytolacca icosandra L. mit ihren bis 16 Gliedern betragenden Ovarien ist hier für die theoretische Klärung der Frage die ungeeignetste Spezies. Während ich bei Betrachtung der Staminalkreise und ihrer Theorie von dieser Art ausgehen konnte, weil sie die größte Klarheit bezüglich der Staubgefäßanordnung bot, muß zur Erforschung des Andröceums der umgekehrte Weg, nämlich von der die geringste Karpellzahl aufweisenden Spezies aus, eingeschlagen werden.

Dies ist, wie bereits bemerkt, *Phytolacca abyssinica* Hoffm. mit regelmäßig fünf Karpellen. Betrachtet man eine weibliche Blüte dieser Art (Fig. 28), so treten zwei Erscheinungen ohne weiteres hervor: Zunächst die Tatsache, daß hier das seriale Dédoublement der Staubgefäße des ersten Kreises nicht so weit auseinanderstehende Glieder geliefert hat, wie bei der männlichen Blüte, so daß, namentlich bei Vergleich mit der verwandten *Phytolacca Latbenia* (Ham.) Walter, nicht daran gezweifelt werden kann, daß es sich unter keinen Umständen um die Umwandlung eines Karpellkreises in einen Staminalkreis handelt.

Wenn irgendwo die oben angeführte Eichlersche Hypothese von der Umwandlung eines Karpellkreises in einen Staminalkreis zuzutreffen scheint, so ist dies bei der männlichen Blüte von *Phytolacca abyssinica* Hoffm. der Fall. Sowohl die Zahl der im Diagramm vorhandenen Glieder, wie auch die Anordnung derselben entspricht vollkommen der Eichlerschen Annahme; zu ihr wird man gezwungen, wenn man, von den reich ausgebildeten Formen ausgehend, das Vorhandensein von zwei Karpellkreisen bei *Phytolacca* als typisch betrachtet.

Allein schon die Untersuchung der weiblichen Blüte und besonders das Verhalten von *Phytolacca Latbenia* (Ham.) Walter beweist unzweideutig die Richtigkeit der oben gegebenen Darstellung, daß nicht drei, sondern nur zwei Staminalkreise bei dieser Spezies vorhanden sind.

Die zweite Beobachtung, welche die weibliche Blüte von *Phytolacca abyssinica* Hoffm. machen läßt, ist für die Erklärung des Verhaltens der gesamten Gattung von Bedeutung: Die nach Innen gerückten dédoublierten Hälften des äußeren Staminalkreises stehen dem Ovar so nahe, daß sie direkt in die von den Karpellrändern gebildeten Furchen desselben eingedrückt erscheinen.

Das gleiche Verhalten der nächsten räumlichen Zusammengehörigkeit von Staubblättern innerer Stellung, gleichviel welchem Kreise sie angehören, ist bei *Phytolacca* Regel: Es sind ebensoviele Karpelle vorhanden, wie nach Innen gerückte Staubgefäße. Nicht mit den theoretisch vorhandenen Gliedern der Kreise, speziell auch nicht mit denen des inneren Kreises, sondern mit den topographisch innen stehenden Staubgefäßen, mögen dieselben theoretisch dem inneren oder dem äußeren Staubblattkreise angehören, alternieren die Karpelle. Es handelt sich hier um Verhältnisse, wie sie früher zwar in einzelnen Fällen (erinnert sei z. B. an die im schiefen Kreuz gestellten Blumenblätter der Cruciferen) bekannt wurden, wie sie aber erst in neuester Zeit von Engler[1]) bei den *Sapotaceae* ausführlicher gewürdigt und erörtert worden sind. Hier sei vor allem auf die Schemata[2]) von *Omphalocarpum Radlkoferi* Pierre und *Omphalocarpum procerum* P. Beauv. hingewiesen. Bei beiden Spezies liegen zwei vielzählige Staminalkreise und je ein gleichfalls überzähliger Gynöcealkreis vor. *Omphaloc. Radlkoferi* Pierre zeigt nach dem Englerschen Schema 15, *Omph. procerum* P. Beauv. 25 Karpiden. Bei *Omph. Trillesianum* Pierre kommen sogar 30 Karpellfächer vor, andere Zahlen sind bei anderen Arten vorhanden.

Es ist also nicht nur was die große Zahl der Karpiden, sondern auch was ihre außerordentlich wechselnde Menge betrifft, ein unzweideutiges und hochinteressantes Analogon vorhanden.

Wie ich dies für die *Phytolaccaceae* tue, so erklärt auch Engler die in weiten Grenzen wechselnden Zahlen des Gynöceums der *Sapotaceae* für Glieder eines Quirls. Wie Engler[3]) es bei den Sapotaceen gefunden hat, so trifft das gleiche auch bei den *Phytolacca*-Arten zu:

In den einzelnen Blüten wird die Gliederzahl der später auftretenden Quirle bei den *Phytolacca*-Arten ebenso wie bei den Sapotaceen (nicht nur die des Ovars, sondern auch die der Staminalkreise[4])) »durch die der nächst vorangehenden oder der beiden vorangehenden Quirle bestimmt. Nahe verwandte, derselben Gattung angehörige Formen, können in der Zahl der Quirlglieder sich verschieden verhalten, ihre nahe Verwandtschaft wird trotzdem durch den Augenschein unzweideutig dargetan.«

Ich brauche nach dem Dargelegten nicht nochmals die oben gegebenen Diagramme zu beschreiben, sondern ich illustriere, indem ich die von Engler[5]) angegebene schematische Darstellung annehme, die Diagramme

1) Engler, Monographieen afrikanischer Pflanzenfamilien und Gattungen. VIII. *Sapotaceae*. Leipzig 1904.

2) Engler l. c. p. 8.

3) Engler l. c. p. 19.

4) Vergl. oben die p. 11, 18 gemachten Darlegungen über das Verhältnis ausgedehnter Dédoublation auf räumlich angrenzende Glieder.

5) Engler l. c. p. 8.

Nr. 27, 28 (I), Nr. 26 (II), Nr. 22 (III), Nr. 9 (IV), Nr. 3 (V) durch folgende Schemata, in denen T = Tepalum, A = Staubgefäß und G = Karpell bedeuten und in welchen die Spaltungen durch Striche dargestellt sind. Die zweite Formel, Diagramm 26 betreffend, zeigt die kombinierte Einwirkung der Glieder zweier Kreise auf die Glieder des Gynöceums, bei den übrigen Diagrammen ist es jeweils nur ein Kreis, welcher auf Entstehung und Stellung der Karpellfächer Einfluß hat, und zwar in Schema I der äußere, in Schema III, IV und V der innere Kreis.

I. *Phytolacca abyssinica* Hoffm. (Vgl. Diagr. 27 u. 28.)

```
T      T      T      T      T
   A      A      A      A      A
A  |   A  |   A  |   A  |   A  |
   A      A      A      A      A
G      G      G      G      G
```

II. *Phytolacca Lathenia* (Ham.) Walter. (Vgl. Diagr. 26.)

```
T      T      T      T      T
   A     A      A     A     A
A  /   A  \  A  /  A  |  A  \
 A         A  A        A       A
G   G  G    G   G  G  G  G
```

III. *Phytolacca esculenta* Moq. (Vgl. Diagr. 22.)

```
T      T      T      T      T
   X      X      X      X      X
A      A    A—A     A      A
   G      G  G  G      G      G
```

IV. *Phytolacca chilensis* Moq. (Vgl. Diagr. 9.)

```
  T      T      T      T      T
  A  X      A      A  A  X      X
 /  \                 /  \
A   A  A—A    A    A    A    A
  G   G  G  G    G   G    G    G
```

V. *Phytolacca icosandra* L. (Vgl. Diagr. 3.)

```
T      T      T      T      T
  A—A  A  A—A  A—A  A—A  A—A
         /  \
A—A  A    A  A—A  A—A  A—A
G  G   G   G  G  G  G  G  G  G
```

Aus dem hier Dargestellten, sowie aus der oben charakterisierten großen Variabilität im Dédoublement der Staubgefäße, erklärt sich ohne weiteres die wechselnde Zahl von Karpellen, welche häufig bei derselben Spezies gefunden wird. Es sind die jeweils vorhandenen mechanischen Anschlußverhältnisse, welche die Karpellzahl bestimmen.

Außerordentlich übereinstimmend in der Gattung ist die Bildung der Ovula. In jedem Karpellfach des oberständigen Fruchtknotens ist stets ein einziges vorhanden. Dasselbe ist kampylotrop mit nach unten gewendeter Mikropyle. Der Funiculus ist kurz und in der Mitte etwas verdickt, er inseriert ungefähr in der Mitte des Nucellus; es sind zwei Integumente vorhanden, deren inneres dünner ist als das äußere und dasselbe auch ein wenig überragt.

Der Pollen ist kugelrund und mit drei Längsfurchen versehen, die von Pol zu Pol verlaufen.

b. Die übrigen Gattungen der Phytolaccaceae.

Ihrem ganzen Bau nach schließen sich mit großer Sicherheit sowohl die von Heimerl[1]) direkt zur Gattung *Phytolacca* gestellte, von mir aber wieder abzutrennende *Ercilla* Ad. Juss., sowie *Anisomeria* Don an. Auch die madagassische Gattung *Barbeuia* Thou., welche Baillon[2]) als besondere Reihe der *Phytolaccaceae* ansieht, möchte ich trotz unten zu behandelnder, aber geringfügiger anatomischer Differenz zu den *Phytolacceae* stellen.

Am nächsten stehen *Phytolacca* L. die Gattungen *Ercilla* Ad. Juss. und *Anisomeria* Don; sie unterscheiden sich im wesentlichen vom Gros der Gattung *Phytolacca* durch die häufige Minderzahl (5—3-Zahl) der Karpelle. Dagegen schließen sich ihre Diagramme in höchst bezeichnender Weise an *Phytolacca abyssinica* Hoffm. an.

Zunächst sei *Anisomeria* Don behandelt, welche sich durch Vollzähligkeit des Diagrammes in der Weise auszeichnet, daß bei ihr beide Kreise der Staubgefäße ausgebildet sind. Von *Anisomeria coriacea* Don stammt das in Fig. 29 dargestellte Diagramm, welches ohne weiteres die größte Übereinstimmung mit dem von *Phytolacca abyssinica* Hoffm. zeigt. Außerordentlich deutlich ist zunächst das seriale Dédoublement des äußeren Staubgefäßkreises in je zwei Glieder, von denen die fünf inneren für die Stellung der fünf Karpiden bestimmend sind. Der zweite epitepale Kreis schließt sich insofern an das Verhalten der Überzahl der *Phytolacca*-Arten an, als hier transversales Dédoublement der meisten Glieder vorliegt. Nirgends schöner als bei dieser Art kann das stattgehabte Dédoublement an der fertig ausgebildeten Blüte direkt nachgewiesen werden. Das enge, gruppenweise Zusammenstehen der Spaltungsprodukte, sowie auch die häufig zu beachtende Reduktion abgespaltener Glieder, welche unter Umständen noch nicht den fünften Teil der normalen Staminalgröße erreichen, ist überaus bezeichnend und macht meine Deutung der Blütenverhältnisse auch ohne Entwicklungsgeschichte der in europäischen Gärten nicht kultivierten Art zu einer vollkommen sicheren.

---

1) Heimerl l. c. p. 11.

2) Baillon l. c. p. 30.

Nur in einem Punkt unterscheidet sich die Blüte von *Anisomeria coriacea* Don außer durch die freien Karpelle von sämtlichen *Phytolacca*-Blüten, nämlich durch die abweichende Orientierung des Perianths. Seine Blätter stehen stets derart, daß das hintere Tepalum mit beiden Rändern deckt, die beiden seitlichen nach hinten gedeckt werden und nach vorn decken, während die beiden vorderen eine ganz schwache Deckung des linken Gliedes in der Mediane zeigen. Die Deckung ist also eine absteigende. Auch eine gewisse Zygomorphie der Blüte ist zu beobachten, insofern als die beiden vorderen Staubgefäße des inneren Kreises meist nicht (Fig. 29 u. 30) oder nur sehr engstehend dédoubliert sind. Soweit mir jüngere Stadien der Blüten vorlagen, hatte ich den Eindruck, daß die Entwicklung der Teile eine absteigende und nicht die der genetischen Spirale folgende ist, es würde also hier ein Verhalten vorliegen, welches dem von den Resedaceen[1]) her bekannten gleichgeartet wäre. Immerhin muß die (leider von mir entwicklungsgeschichtlich nicht verfolgte) Entstehung der nach Innen dédoublierten Glieder des ersten Kreises eine so frühzeitige sein, daß durch sie die Orientierung der fünf Karpellblätter bestimmt wird. Die Formel, welche die Stellungsverhältnisse des Diagramms 29 ausdrückt, ist also:

```
  T        T        T        T       T
       A        A        A        A     A
A—A  |  A—A  |  A—A  |  A—A  |  A  |
       A        A        A        A     A
  G        G        G        G       G
```

Varianten dieses Diagramms wurden häufig gefunden. Eine extreme Abweichung, in welcher die Zygomorphieebene das hintere und vordere Staubgefäß in nicht dédoubliertem Zustand schneidet und welches außerdem drei andere nicht gespaltene Staubgefäße des inneren Kreises zeigt, wird in Fig. 30 dargestellt. Auch hier ist (vergleiche die Dreispaltung des schräg nach vorn fallenden Staubgefäßes des ersten Kreises, dessen Gruppe nach beiden Seiten von nichtdédoublierten Staubgefäßen eingeschlossen wird) die mechanische Einwirkung benachbart entstehender Glieder unverkennbar.

Auch noch weitergehende Spaltungen kommen bei *Anisomeria coriacea* Don vor. Das reichste von mir aufgefundene Diagramm dieser Spezies stellt Fig. 31 dar, wo sogar Dédoublement in vier Glieder vorkommt. Auf die Alterierung der Karpellzahl durch diese im Andröcealkreise vorhandenen Verhältnisse braucht nach dem Vorhergesagten hier nur aufmerksam gemacht zu werden.

Von großem Interesse ist nun ein von Philippi gesammeltes im Herbar DC. aufbewahrtes Exemplar der *Anisomeria coriacea* Don, welches eine

1) Vergl. Eichler l. c. p. 216; Payer l. c. p. 193, tab. 39, 40.

interessante Bildung von Blumenblättern aufweist. Fig. 32 stellt die aufgenommenen Verhältnisse dar.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß hier die serial gestellten Spaltungsprodukte der Staubgefäße des ersten Kreises eine verschiedene Entwicklung genommen haben. Der äußere Teil wurde (wie es häufig bei den *Aizoaceae* vorkommt[1]), zu dicken, in ihrer Textur den Tepalen ähnlichen sterilen Gebilden umgewandelt, an welchen auch nicht die Spur einer Anthere mehr zu finden ist, während die inneren Hälften dieser Glieder teils einfach geblieben, teils nochmals, transversal dédoubliert sind.

Hier würden also die von Eichler[2]) angedeuteten Verhältnisse eines Übergangs von haplochlamydeischen zu diplochlamydeischen Blüten tatsächlich vorhanden sein, wenn nicht nachweisbar nur ein Karpellkreis vorläge und die »Petalen« sich nur als äußere Glieder einer serialen Spaltung manifestierten. Auch mit den später für *Limeum* zu besprechenden Umwandlungen von Staubgefäßen in Blumenblätter hat das Verhalten des bezeichneten Exemplares von *Anisomeria coriacea* Don keinen näheren Zusammenhang, da dort eine Umwandlung des ganzen nicht dédoublierten äußeren Staubgefäßkreises vorliegt. Dagegen sind die bei *Stegnosperma* Bth. aufgedeckten Verhältnisse die gleichen, doch weicht diese Gattung durch ihren Ovularbau von *Anisomeria* soweit ab, daß meiner Meinung nach nur analoge, nicht aber phylogenetisch zusammengehörende Bildungen vorhanden sind.

Die Gattung *Ercilla* Ad. Juss. ist von *Anisomeria* Don dadurch verschieden, daß der innere Kreis der Staubgefäße stets völlig abortiert ist und daß im äußeren Kreise niemals seriale, sondern stets, wenn sie vorhanden, transversale Spaltungen vorliegen; auch ist die Stellung und Deckung der Tepala die gleiche wie bei *Phytolacca*.

Die Verhältnisse sind bei *Ercilla volubilis* Ad. Juss. keineswegs durchsichtig und die als Fig. 33 u. 34 gezeichneten Diagramme sind schematisch. Das Dédoublement der Staubgefäße ist hier nicht durch Zusammenstehen in Gruppen gekennzeichnet, sondern die im vorliegenden Falle zehn (in Fig. 33) oder acht (in Fig. 34) Staubgefäße verteilen sich ziemlich regelmäßig auf den Kreisumfang, wobei in Fig. 33 Dédoublement aller Glieder des äußeren Staminalkreises, in Fig. 34 das von nur drei Gliedern anzunehmen ist. Große Schwierigkeit macht in diesem Falle die Alternation des fünfzähligen stets epitepal stehenden Karpellkreises mit diesen zehn oder acht Staubgefäßen und nur die Tatsache, daß die im Diagramm durch punktierte Linien angegebene Insertion der Staubgefäße in den Karpellfurchen leicht beobachtbar ist, gibt die Berechtigung, sie für den äußeren Kreis zu erklären. Dann muß, was bei der nahen Verwandt-

1) Vergl. Pax l. c. p. 68.

2) Eichler l. c. p. 71.

schaft[1]) von *Phytolacca* und *Ercilla* nach den oben gegebenen Darstellungen des *Phytolacca*-Diagramms unzweifelhaft ist, der innere epitepale Staubgefäßkreis ausgefallen sein. Damit stimmt nun aber wieder die epitepale Stellung der Karpiden nicht wünschenswert überein.

Hier findet sich also der Fall, daß die dédoublierten Staubgefäße nicht in ihrer Gesamtzahl, sondern in ihrer Gruppenzahl für die Entstehung der Karpiden bestimmend waren. Die Formel für Fig. 34 lautet:

```
T       T       T       T       T
    A      A—A     A—A      A      A—A
×       ×       ×       ×       ×
G       G       G       G       G
```

Mit den sonst in der Familie bekannten Verhältnissen kann das Diagramm von *Ercilla* in seiner theoretisch notwendigen Ergänzung nur dann in Übereinstimmung gebracht werden, wenn Obdiplostemonie (d. h. Herausrücken der inneren Staubgefäße) angenommen wird. Unwillkürlich wird man an die große Reihe der zu den höchstentwickelten Centrospermen gehörenden Sileneen[2]) erinnert, bei welchen überall Obdiplostemonie vorhanden ist.

Bei der weiten und in den verschiedensten Gruppen des Pflanzenreichs auftretenden Verbreitung der Obdiplostemonie möchte ich aber das Diagramm von *Ercilla volubilis* A. Juss. keineswegs in genetischen Zusammenhang mit den Sileneen bringen, sondern bin der Meinung, daß bei *Ercilla* der kongenitale Abort des zweiten Staminalkreises ein so vollständiger ist, daß nur der erste ausgebildete Kreis auf die Lokalisation der Karpiden Einfluß besitzt.

E. spicata Moq. schließt sich in den meisten untersuchten Blüten durchaus an die Diagramme von *E. volubilis* Ad. Juss. an, doch kommen hier auch nicht eben selten dreizählige Ovarien vor und deren Anschluß an die vorhergehenden Stamina kann nur durch Abort von Gynöcealgliedern erklärt werden. Fig. 35 zeigt im Perianth und Andröceum genau die in Fig. 34 dargestellten Verhältnisse, nur durch das dreizählige Gynöceum weicht das Diagramm vom Vorhergehenden ab. So ist die einfachste Erklärung desselben die, daß zwei Karpiden des ursprünglich fünfzähligen und bei den meisten Blüten von *E. spicata* Moq. auch normal ausgebildeten Gynöceums abortiert sind und dadurch die Dreizähligkeit zustande kam.

Mit diesem Abort gewinnen wir die sichere Brücke zum Verständnis der Diagramme von *Barbeuia* Thou., sowie der *Rivineae*; auch dort sehen wir die Minderzahl als durch Reduktion aus fünf- bezw. vierzähligem Grundplan des Andröceums entstanden an.

---

1) Heimerl zieht *Ercilla* als Sektion zu *Phytolacca*: l. c. p. 11.

2) Vergl. Eichler l. c. p. 106.

Bezüglich der Gattung *Barbeuia* Thou.[1]) bin ich, was das Diagramm betrifft, allein auf die Angaben und Zeichnungen BAILLONS angewiesen, da mir diese seltene und merkwürdige madagassische Form nur in einem dürftigen Exemplar vorlag.

Nach meiner Quelle ist Stellung und Deckung des Perianths identisch mit den bei *Phytolacca* und *Ercilla* beschriebenen Regeln. Auch das von BAILLON mit sehr zahlreichen Staubgefäßen gezeichnete Andröceum (Fig. 36) kann nicht als wesentlich von den vielmännigen *Phytolacca*-Blüten verschieden betrachtet werden; da genauere Untersuchungen von BAILLON nicht gegeben werden, habe ich auch keinen Anhaltspunkt für die Verteilung der Staubgefäßmenge auf eine geringere Anzahl von Gruppen und in Kreise. Jedenfalls ist aber das Vorhandensein von vier Staminalkreisen höchst unwahrscheinlich, dagegen die Entstehung der Überzahl aus dem Dédoublement der Glieder zweier Kreise anzunehmen.

Sicher dagegen ist die Zusammensetzung des Ovariums aus zwei serial gestellten Karpiden, welche je ein Ovulum im Innern führen; dies geht sowohl aus dem BAILLONschen Diagramm, wie auch aus seinen Aufrißfiguren[2]) der Blüten dieser Spezies klar hervor.

Nachdem bei *Ercilla spicata* Moq. Reduktion des Gynöceums bis auf drei Glieder beobachtet ist, macht der Anschluß von *Barbeuia* Thou. an die *Phytolacceae*, speziell an *Ercilla* Ad. Juss. keinerlei Schwierigkeiten.

Auch die Ovularstruktur von *Barbeuia* Thou. macht dem Anschluß keine Schwierigkeit. Nach BAILLONS Angaben ist das Ovulum kampylotrop, die Mikropyle nach unten und nach der Seite gerichtet. Dies scheint zwar von *Anisomeria* und *Ercilla* mit typisch unterer und äußerer Mikropyle etwas verschieden zu sein, aber BAILLONS Ausdruck »tourné«[3]) macht es wahrscheinlich, daß hier nachträgliche durch die Raumausnützung der vom Rücken her zusammengedrückten Ovarfächer bedingte Verschiebungen vorliegen.

Über die feinere Ovularstruktur von *Barbeuia* Thou. macht BAILLON keine Angaben; bei *Ercilla* Ad. Juss. und *Anisomeria* Don fand ich gleichmäßig den kurzen, dicken Funiculus ungefähr der Mitte des Nucellus ansitzen und die zwei Integumente, das innere dünner und über das äußere hervorragend.

Den Pollen von *Barbeuia* Thou. konnte ich untersuchen, derselbe ist ebenso wie der von *Ercilla* und *Anisomeria* dem *Phytolacca*-Pollen gleich, d. h. er besitzt drei Längsfurchen.

---

1) BAILLON l. c. p. 30, 31.

2) BAILLON l. c. p. 30, Fig. 41, 43.

3) BAILLON l. c. p. 31.

II. Rivineae.

Die Angliederung der *Rivineae* an die *Phytolacceae* ist seit Alters[1]) her gebräuchlich, wenigstens was die Mehrzahl ihrer Gattungen betrifft. Diese nahe systematische Verwandtschaft wird auch nicht durch die unten zu erörternden anatomischen Verschiedenheiten alteriert und ist meiner Meinung nach als feststehend zu betrachten.

Nur eine Gattung, welche gewöhnlich zu den *Rivineae* gezählt wird, nämlich *Microtea* Swartz, ist in ihrer Zugehörigkeit durchaus zweifelhaft. Ihrer wird unten in besonderer Ausführlichkeit gedacht werden.

Bis auf sehr wenige nachher zu besprechende Ausnahmen (*Seguieria* Loefling) sind alle Rivineen-Blüten vierzählig gebaut, sie unterscheiden sich von den *Phytolacceae* durch Einzahl des Karpells, doch kommen sowohl bei *Petiveria* (vgl. Moquin-Tandon[1]), wie nach meinen Untersuchungen auch bei *Schindleria rivinoides* (Rusb.) Walter ausnahmsweise noch zwei serial gestellte Karpelle vor. Die Minderung der Karpelle, welche in der *Phytolacceae*-Reihe bei *Ercilla spicata* Moq. und *Barbeuia* Thou. oben aufgewiesen wurde, erreicht also bei den *Rivineae* ihren Höhepunkt und leitet zu diesen über. Bei der artenreichen *Seguieria* Loefling (Diagramm 37) begegnet sowohl die hintumläufige quincunciale Stellung der Tepala, wie auch die Überzahl der hier nicht in sichere Gruppen einordenbaren Staubgefäße, wie wir sie bei *Barbeuia* kennen gelernt haben. Different ist, abgesehen vom anatomischen Verhalten, eigentlich nur das eine Karpell und insbesondere die Frucht, welche bei *Seguieria* Loefling eine ahornähnliche Flügelfrucht darstellt, während sie bei *Barbeuia* Thou. nach Baillon[2]) eine zweifächerige Kapsel ist. Von den übrigen *Phytolacceae* unterscheidet sich diese Fruchtausbildung von *Barbeuia* Thou., da dort überall Beeren und fleischige Früchte vorhanden sind, durch ihre Trockenheit und paßt zu der gleichfalls des Perikarps entbehrenden Frucht von *Seguieria* Loefl. Ich halte, schon im Hinblick auf pflanzengeographische Besonderheiten, welche Madagaskar und Südamerika gemeinsam sind und deren Zusammenstellung wir neuerdings Engler[3]) verdanken, es nicht für ausgeschlossen, daß die madagassische *Barbeuia* Thou. und die südamerikanische *Seguieria* Loefl. näher verwandt sind, ja daß unter Umständen *Barbeuia* als Übergangsform zwischen den Triben der *Phytolacceae* und *Rivineae* den letzteren

---

1) Reichenbach, Consp. (1828) p. 165; Endlicher, Genera (1840) p. 976; Meissner, Genera (1840) p. 316; A. Juss. in Orb. Dict. X. (1840) p. 132; Moquin-Tandon in DC. Prodrom. XIII. II (1849) p. 10; Bentham-Hooker, Genera III. I (1880) p. 80; Baillon l. c. p. 32; Heimerl l. c. p. 5.

2) Baillon l. c. p. 31.

3) Engler, Über floristische Verwandtschaft zwischen dem tropischen Afrika und Amerika, sowie über die Annahme eines versunkenen brasilianisch-äthiopischen Kontinents. — Sitzungsber. der Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch. 1905.

näher steht als den ersteren. Das anatomische Verhalten der Form spricht nicht gegen diese Annahme.

Die übrigen Gattungen der *Rivineae* im direkten Anschluß an das *Seguieria*-Diagramm zu behandeln, trage ich aus Gründen der klaren Darstellung Bedenken, obgleich die am Schluß anzuführende *Gallesia* Casar. mit *Seguieria* Loefl. nächst verwandt ist. Einfacher ist es mit den Gattungen *Villamilla* Ruiz et Pav. und *Ledenbergia* Klotzsch hier zu beginnen.

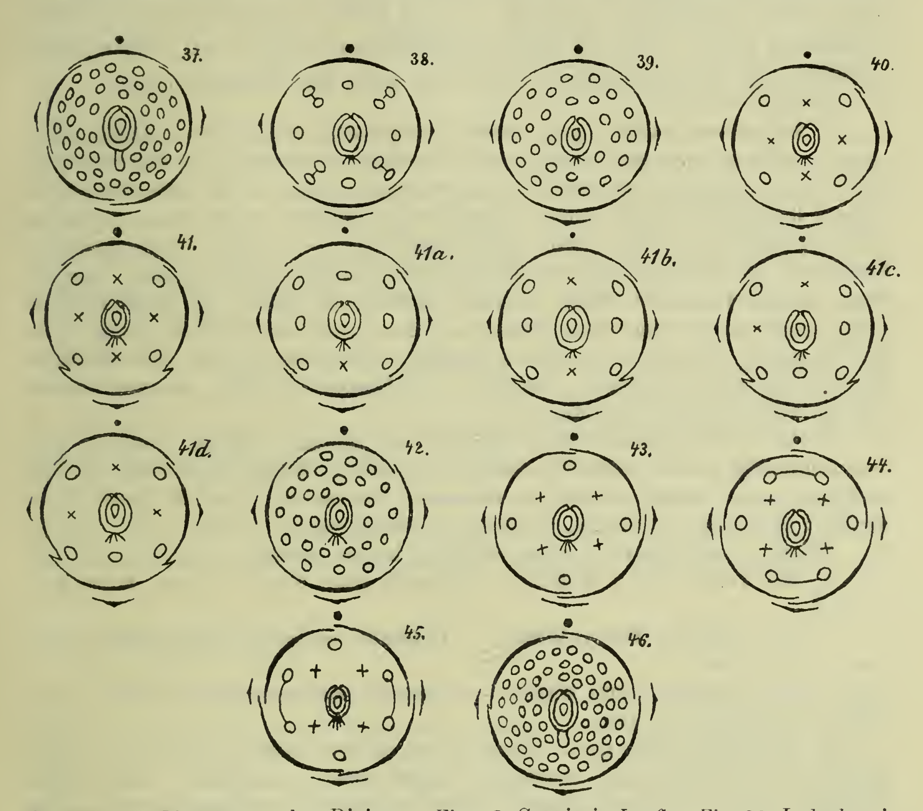


Fig. 37—46. Diagramme der *Rivineae*: Fig. 37 *Seguieria* Loefl.; Fig. 38 *Ledenbergia* Kl.; Fig. 39 *Villamilla polyandra* (Loes.) Walter; Fig. 40 *Rivina* L.; Fig. 41 *Mohlana nemoralis* Mart.; Fig. 41[a]—41[d] *Mohlana Mcziana* Walter; Fig. 42 *Monococcus* F. Muell.; Fig. 43—45 *Petiveria* L.; Fig. 46 *Gallesia* Casar.

Ledenbergia Klotzsch (Fig. 38) hat zwei Spezies mit vollkommen gleichem Blütenbau, welcher sich an den von *Anisomeria* Don (siehe oben Fig. 29) aufs engste anschließt, besonders weil die beiden Staminalkreise entwickelt sind und der äußere serial dédoubliert ist. Nur die Vierzähligkeit der Blüte, deren Tepala so angeordnet sind, daß die beiden seitlichen von den medianen gedeckt werden und im geraden Kreuz stehen, sowie die Einfächerigkeit des Fruchtknotens unterscheiden *Ledenbergia* Klotzsch von *Anisomeria* Don.

Villamilla octandra L. hat Blüten, welche so vollständig denen von *Ledenbergia* Klotzsch entsprechen, daß Fig. 38 auch zu ihrer Illustration dienen kann. Bei *Villamilla polyandra* (Loes.) Walter dagegen ist eine Überzahl von Staubgefäßen vorhanden (Fig. 39), welche in Gruppen zu ordnen mir nicht gelang. Doch ist in Anbetracht der bei *Phytolacca* L. beobachteten Verhältnisse und des nachweislich bei der nahe verwandten *Villamilla octandra* L. vorhandenen Dédoublements kein Zweifel, daß auch diese vielen Staubgefäße aus acht in zwei Kreisen anzuordnenden Gliedern entstanden sind. Auch die Gattung *Schindleria* Walter[1]) auf welche unten ausführlicher zurückzukommen sein wird, zeigt das Diagramm 39.

---

1) **Schindleria** Walter n. gen.; flores hermaphroditi, racemosi. Perianthium herbaceum, 4-partitum, segmentis subaequalibus, rotundatis, concavis, patentibus, fructiferis paullo auctis suberectis. Stamina 12—25, irregulariter disposita, filamentis filiformibus, antheris linearibus, utrinque profunde incisis, medio dorsifixis, polline porato. Ovarium superum, unicarpellatum, ovoideum, paullo compressum, 1-loculare; stylo subterminali brevissimo vel deficiente, stigmate unico terminali penicillato; ovulo basifixo, campylotropo, micropyle infera et interna. Fructus e globoso compressus, basi paullo asymmetricus, pericarpio coriaceo semini adhaerente. Semen erectum, globosum, compressum, testa crustacea, endopleura membranacea, arillo 0; embryone annulari, albumen farinaceum endopleurae adhaerentem cingente, cotyledonibus linearibus, exteriore majore, radicula valida, conica, descendente.

Frutices vel suffrutices erecti, ramosi. Folia alterna, petiolata, ovata vel elliptica, acuminata, punctis pellucidis destituta integerrima; stipulis deficientibus. Racemi multiflori, erecti, terminales; bracteis lanceolatis, basi dilatatis, pedicellis haud adnatis, deciduis; bracteolis minutissimis, terminalibus, persistentibus.

Species 4, una Peruviae, ceterae Boliviae silvarum incolae:

1. *Sch. rosea* (Rusby) Walter. — *Villamilla rosea* Rusby! Exsicc. Boliv. Bang. n. 1292.

2. *Sch. rivinoides* (Rusby) Walter. — *Villamilla rivinoides* Rusby! Exsicc. Boliv. Bang. n. 1292, 2607.

3. *Sch. racemosa* (Britt.) Walter. — *Villamilla racemosa* Britton! Exsicc. Boliv. Rusby. n. 743, Bang. n. 414.

4. *Sch. glabra* Walter n. sp.; frutex erectus, omnibus partibus glaberrimus, ramulis gracilibus, callis de foliorum insertionibus decurrentibus subangulatis. Folia petiolis ± 55 mm longis, canaliculatis stipitata, ovata vel elliptica, apice acutissime acuminata et nervo medio prominulo aristellata, basi late acuta, chartacea, nervo medio et costis subtus prominentibus reticulo laxo haud prominenti conjunctis, ± 180 mm longa et ± 70 mm lata, margine zonula pellucida non nisi ob lucem visa, manifesta cincta, punctis pellucidis destituta. Inflorescentiae suberectae, dense racemosae, graciles, cylindricae, ± 150 mm longae et ± 15 mm latae; axi glabro. Flores pedicellis ± 6 mm longis, fructiferis paullo auctis, bracteis lanceolatis basi dilatatis ± 2 mm longis ante anthesin decidui et bracteolis minutissimis ± 0,2 mm longis, persistentibus, subterminalibus praeditis stipitati; tepalis 4, ± 3 mm longis et ± 1,8 mm latis, stamina superantibus, coccineis (ex cl. Weberbauer!), fructiferis auctis; staminibus ± 16, irregulariter dispositis, ± 2 mm longis, antheris linearibus, ± 1,8 mm longis, dorsifixis, utrinque profunde incisis, polline ± 8-porato; ovario ovoideo, compresso, ± 1 mm longo, stigmate sessili unico, penicillato. Fructus ignotus.

Peru: Prov. Sandia bei Chunchusmayo, im Wald, 900 m ü. M. (Weberbauer n. 1168, Mitte Juni blühend).

Das Diagramm von *Rivina* L. (Fig. 40) und *Petiveria* L. (Fig. 43), die einfachsten Diagramme, welche bei zweifellosen Phytolaccaceen beobachtet sind, wurde bereits von EICHLER[1]) in der auch von mir bestätigten Weise erklärt, daß in den »in der Vierzahl gebauten Blüten typisch zwei vierzählige unter sich und mit dem Perigon alternierende Staminalkreise, von denen der innere unterdrückt, der äußere aber einfach geblieben ist, vorhanden sind.« Auch EICHLER beruft sich für diese Deutung auf die dort noch zu *Rivina* L. gerechnete *Villamilla octandra* L., indem er darauf hinweist, daß dort der innere Staminalkreis vollständig entwickelt ist. Merkwürdigerweise ist mir der nach dem Speziesnamen typische und von EICHLER[2]) zitierte Fall, daß tatsächlich acht Staubgefäße vorhanden sind, niemals vorgekommen, ich habe fast stets zwölf gefunden, seltener trat an Stelle der in Diagramm 38 gezeichneten Spaltungsgruppen da und dort nur ein Glied. Die Gattung *Mohlana* Mart. (Fig. 41 *Mohlana nemoralis* Mart.) unterscheidet sich im Diagramm von *Rivina* durch ihre zygomorph gebauten Blüten, bei denen nur das hintere Tepalum frei ist, während die seitlichen mit dem vorderen verwachsen sind. Eine Deckung der transversalen Tepala durch die medianen, wie sie nach der Alternation mit den stets vorhandenen Vorblättern die Regel bildet und wie sie bei *Rivina* L., *Villamilla* Ruiz et Pav., *Ledenbergia* Klotzsch und *Schindleria* Walter regelmäßig vorhanden ist, findet sich auch bei dieser Gattung.

Bei allen bisher bekannten Spezies der Gattung *Mohlana* war nur der äußere Staubblattkreis zur Ausbildung gekommen. Neuestens wurde eine diagrammatisch etwas abweichende Art, *Mohlana Meziana* Walter n. sp.[3])

1) EICHLER l. c. p. 91.

2) EICHLER l. c. p. 90.

3) *Mohlana Meziana* Walter n. sp.; suffrutex erectus, ramulis gracilibus, angulatis, juvenilibus levissime pubescentibus et virentibus, adultioribus glabratis, subochraceis. Folia alterna, petiolis ± 30 longis, canaliculatis, levissime pubescentibus stipitata, elliptica, apice acuminata et nervo medio prominulo paullo aristellata, basi optime acuta, juniora tenuiter membranacea, adulta chartacea, subtus ad nervum medium et costas pilosa, ± 130 mm longa et ± 50 mm lata, integerrima, margine levissime pubescentia, nervo medio costisque subtus leviter prominentibus reticulo laxo, paullo prominulo conjunctis. Inflorescentiae erectae, laxiuscule racemosae, folia paullo superantes et terminales et e ramulorum foliis axillares, graciles, cylindricae, ± 200 mm longae et ± 10 mm latae; axi angulato, viridi, levissime pubescente. Flores pedicellis subangulatis, glabratis, ± 2,5 mm longis, fructiferis auctis, bracteis ± 2 mm longis, subochraceis, bracteolis minutissimis subterminalibus praeditis stipitati; tepalis quam stamina longioribus, ± 2 mm metientibus, albis (ex cl. ULE), fructiferis auctis incrassatisque pergamaceis, tunc reticulatim venosis; staminibus 4—7, 4 alternitepaleis, ceteris epitepaleis, ± 1,5 mm longis, filamentis filiformibus, ± 1 mm longis, antheris dorsifixis, ± 1 mm longis, linearibus, utrinque profunde incisis; polline 4-sulcato; ovario ovoideo, ± 0,9 mm longo, stylo cylindrico-filiformi, paullo curvato, ovarium aequante, stigmate vix penicillato. — Peru: Departement Loreto, Wald von Fuan-Guerra, Tarapoto (E. ULE n. 6500, Oktober blühend).

gesammelt; ihre Diagramme sind in Fig. 41 *a*—41 *d* dargestellt[1]). Man sieht, daß bei dieser Art auch die Staubgefäße des inneren Kreises wenigstens zum Teil zur Ausbildung gelangt sind; entsprechend der deutlichen medianen Zygomorphie des Perianths dieser Gattung findet in der Mediane dieser Diagramme stets Abort statt. Durch diesen Fund wird bekräftigt, daß *Mohlana* tatsächlich der Anlage nach zwei Staubgefäßkreise besitzt und die gleiche Folgerung bezüglich der Gattungen *Rivina* (Fig. 40) und *Petiveria* (Fig. 43—45) erfährt eine Bestätigung.

An *Mohlana* Mart. möge die australische Gattung *Monococcus* F. Muell. (Fig. 42) angeschlossen werden, die sich bezüglich des Andröceums genau so verhält wie *Villamilla polyandra* (Loes.) Walter und *Schindleria* Walter (vgl. Fig. 39), aber typisch aufsteigende Deckung der vier im geraden Kreuz stehenden Tepala besitzt. Eine Verwachsung der Perianthblätter ist hier im Gegensatz zu *Mohlana* Mart. nicht vorhanden und eine Zygomorphie der diözischen, nach Bau und Ausbildung der Blüten sowie ihrer Anordnung an schwanken, langgestreckten Blütenachsen zweifellos anemophilen Blüten, ist weder an trockenem Material zu sehen noch anzunehmen. Sollte die Pflanze trotzdem entomophil sein, so kann doch das vordere Tepalum bei seiner Kleinheit keineswegs als Anflugsort für Insekten in Betracht kommen. Wie die abweichende Deckung hier zustande gekommen ist, ob sie sich durch Abstammung von einer stärker zygomorphen Form oder anders erklärt, konnte nicht festgestellt werden.

Von den bisher behandelten vierzähligen Rivineengattungen unterscheidet sich, wie bereits Eichler[2]) hervorhebt, *Petiveria* L. (Fig. 43, 44, 45) dadurch, daß ihre vier Perianthblätter im schiefen Kreuz stehen, also nicht mit den auch hier stets vorhandenen Vorblättern abwechseln. Ich kann der genannten Gattung auch noch *Gallesia* Casar. (Fig. 46) beifügen, welche die gleichen Eigentümlichkeiten zeigt. Nicht nur durch die Insertion im schiefen Kreuz, sondern auch durch die Deckungsverhältnisse selbst unterscheiden sich diese beiden Gattungen von allen Rivineen mit Ausnahme von dem im geraden Kreuz inserierten *Monococcus* F. Muell. Es steht nämlich bei *Gallesia* Casar. und *Petiveria* L. dem äußeren beiderseits deckenden Tepalum stets das innere beiderseits gedeckte gegenüber.

So ist das Diagramm von *Gallesia* nur ein schräg geschobenes *Monococcus*-Diagramm, *Petiveria* dagegen ist stärker different.

Um zunächst bei *Gallesia* zu bleiben, wurde bereits oben die nächste und von allen Bearbeitern[3] anerkannte Verwandtschaft dieser Gattung mit der fünfzähligen *Seguieria* hervorgehoben. Es hat dementsprechend viel Verlockendes, der Eichlerschen Darstellung zu folgen, welcher für *Peti-*

1) In Fig. 41 *a* ist ein Versehen vorgekommen: Das von der Achse wegfallende Tepalum ist hier ebenfalls wie bei Fig. 41 u. Fig. 41 *b*—41 *d* mit den seitlichen Blütenblättern verwachsen.

2) Eichler l. c. p. 91.

3) Moquin l. c. p. 8; Bentham-Hooker l. c. p. 83; Baillon l. c. p. 37; Heimerl l. c. p. 7.

veria L. erklärt, daß hier kein echter tetramerer Grundplan vorliegen kann, sondern eine Ableitung aus der 5-Zahl in der Weise, wie dies bei *Plantago* und *Veronica* geschieht, notwendig ist. Allerdings hat dies, wie ich nicht verkenne, seine Schwierigkeit, denn speziell bei *Veronica*[1]) ist die Entwicklungsreihe innerhalb der Gattung verfolgbar, welche dazu zwingt, die vierzähligen Blüten von den fünfzähligen abzuleiten. Bei *Gallesia* Casar. und bei *Petiveria* L. dagegen ist von solchen Übergängen keine Rede. Die vier Tepala von *Gallesia* Casar. sind vollkommen gleichartig ausgebildet und auch in ihrer Insertion stehen sie gleich weit von einander entfernt. Rudimente eines fünften Tepalums wurden nie gefunden. Ich neige, abgesehen von der nahen Verwandtschaft zu *Seguieria* Loefl. nur deswegen der Eichlerschen Deutung zu, weil es das zweite Tepalum ist, welches bei *Gallesia* (vgl. Fig. 46) ausgefallen wäre und hier, ebenso wie bei *Seguieria* Loefl. über die Achse fallen müßte. Es ist dies derjenige Ort, welcher im Pflanzenreich so außerordentlich häufig den Ausfall von Gliedern zeigt und welcher auch, wenn man den Druck der großen Achse auf das kleine Blütenprimordium bedenkt, diesen Ausfall am erklärlichsten macht. Es müßte dann eine gleichmäßige Ausbildung der übrig gebliebenen Anlagen eingetreten sein, welche, wenn der Abort des hinteren Gliedes frühzeitig genug erfolgt, nichts auffallendes hat. Auch eine tangentiale Verschiebung der nach Abort des hinteren Gliedes übrig bleibenden Tepala infolge der vorhandenen Druckverhältnisse ist nicht ausgeschlossen; dementsprechend könnte eventuell das vorhin (Fig. 42) behandelte *Monococcus*-Diagramm mit seiner identischen Stellung, aber abweichenden Orientierung gleichfalls durch Abort des zweiten Tepalums entstanden sein. Daß hier tangentiale Verschiebungen besonders leicht statthaben können, geht aus der nur bei *Monococcus* F. Muell. beobachteten, nach hinten gerückten Stellung der beiden Vorblätter hervor. So kann also das Diagramm von *Monococcus* F. Muell. nicht nur von der Zygomorphie, wie sie bei *Mohlana* Mart. sich findet, sondern auch von *Gallesia* aus einer Erklärung zugeführt werden. Welche Deutung die richtigere ist, kann sich nur aus der Betrachtung der übrigen auf die Phylogenie bezüglichen Eigenschaften der Gattungen beurteilen lassen.

Für *Petiveria* L. hat Eichler[2]) die Entstehung des vierzähligen aus dem fünfzähligen Diagramm insbesondere auch durch den Hinweis darauf begründet, daß die nach hinten stehenden Tepalen an ihrer Berührung, also in der Mediane, etwas weiter von einander abstehen, als dies an allen übrigen Zusammenschlüssen der Tepala, also den beiden transversalen und dem vorderen der Fall ist. Diese Verschiebung ist nicht zu beobachten,

---

1) Engler sieht *Plantago* als vierzählig an und gibt damit die diagrammatische Ableitung der Gattung von den Globulariaceen auf — cf. Syllabus ed. 4, p. 198.

2) Eichler l. c. p. 91.

wenn man die Spreite der Tepalen allein ins Auge faßt, deren Deckung hinten genau so gut ausgebildet ist wie nach der Seite oder nach vorn. Wohl aber sind tatsächlich die Basalteile der Tepala an dem angegebenen Ort wesentlich weiter auseinander gerückt als an den drei übrigen Stellen. Diese Beobachtung Eichlers ist leicht an jeder Blüte zu machen. Ich zweifle nicht daran, daß Eichler mit seiner Erklärung recht hat, daß also diese kleine Lücke die Andeutung des Ausfalles eines Gliedes, und zwar des hinteren, zweiten Tepalums von *Petiveria* L. anzeigt; die Analogie mit den vierzähligen *Veronica*-Kelchen ist also eine vollständige. Weiter aber geht die Analogie mit *Veronica* nicht, denn dort folgen auf den vierzähligen Kelch fünf Blumenblätter (in den Fällen, welche Eichler im Auge hat, sind allerdings die beiden hinteren dort zu einem breiten Blatt verwachsen); das ausgefallene Kelchglied wirkt also für die Entstehung der Krone noch genau ebenso, als ob es vorhanden wäre. Bei *Petiveria* dagegen muß, wenn die Eichlersche Deutung richtig ist, der Ausfall so frühzeitig stattgefunden haben, daß nur die entwickelten Glieder für die Entstehung des folgenden, nämlich des ersten Staminalkreises Bedeutung besitzt. Es müssen hier also ähnliche Verhältnisse vorliegen, wie bei den oben p. 24, Fig. 33—35 dargestellten *Ercilla*-Diagrammen, wo gleichfalls abortierte, aber mit aller wünschenswerten Sicherheit zu ergänzende Glieder für den Anschluß innenstehender Organe nicht mehr in Betracht kommen, denn das Andröceum von *Petiveria* L. (vgl. Fig. 43, 44 u. 45) alterniert regelmäßig mit den vier Tepalen, steht also im geraden Kreuz. Der einfachste Fall wird durch Fig. 43 dargestellt, wo die vier Stamina einfach geblieben sind, ein komplizierterer ist Fig. 44 mit Dédoublement der in der Mediane stehenden Anlagen. Auch die übrigen können unter Umständen dédoublieren, so sind in Fig. 45 die serialen Stamina einfach geblieben. Der innere Staminalkreis ist bei *Petiveria* L. stets abortiert, in dieser Beziehung schließt sich die Gattung an *Rivina* an.

Von einer gewissen theoretischen Bedeutung ist, daß bei dédoublierten *Petiveria*-Staubgefäßen — und dies Dédoublement wird auch von Eichler[1]) angenommen — häufig eine wesentlich verschiedene Länge der Teilungsprodukte resultiert. Bereits oben (p. 21) wurde auch bei *Anisomeria coriacea* Don das Auftreten des gleichen Verhaltens konstatiert: gelegentlich der Besprechung des strittigen *Microtea*-Diagramms wird auf diese Vorkommnisse zurückzukommen sein.

Die Ovarien der gesamten Rivineen sind außerordentlich übereinstimmend gebaut. Sie bestehen stets aus einem Karpell, welches seinen Rücken von der Achse abwendet und mit einer karinalen Narbe versehen ist. Über die genaue Stellung dieses Karpells ist in der Literatur bisher noch nichts oder teils Unrichtiges angegeben, denn die auf die Rivineen bezüglichen

1) Eichler l. c. p. 94.

Figuren Eichlers[1]) geben entweder nur die Stellung der Narbe, nicht aber diejenige des Karpells an und aus der Narbenstellung, welche ebensogut kommissural wie karinal sein könnte, ist nichts bezüglich der Karpellstellung zu entnehmen. Während er für *Seguieria* die Stellung des Karpells und der Narbe richtig zeichnet, indem er das median gestellte Karpellblatt sich hinten schließen und die karinal gestellte Narbe nach vorn herauskommen läßt, hat er in den Diagrammen von *Rivina* und *Petiveria* die Stellung des Karpells überhaupt nicht und diejenige der Narbe unrichtig angegeben. Die Verhältnisse liegen bei diesen Gattungen, sowie bei allen übrigen Rivineen ebenso, wie bei *Seguieria*. Richtig ist in den Eichlerschen Figuren die Stellung der Ovula, denn die Mikropyle der sämtlichen Rivineenovula ist der Mitte des Karpellblattes zugewendet, somit von der Achse abgewendet.

Dementsprechend ist völligste Übereinstimmung des allgemeinen Ovularbaues der Rivineeen mit den Phytolaceen vorhanden, nämlich untere und äußere Mikropyle. Auch was die Integumente betrifft, ist insofern die schönste Übereinstimmung vorhanden, als gleichfalls das innere Integument etwas hervorkommend länger und auch dünner ist, als das äußere. Die Nervatur der Karpiden geht stets so, daß ein starker Nerv die Mitte des Karpellblattes durchläuft und dementsprechend in demjenigen Teil des Fruchtknotens sich findet, welchem die Mikropyle des Ovulums angedrückt ist. Dieser Nerv setzt sich direkt in die Narbe fort, welche daher überall ganz ausgesprochen karinal ist. Von dieser Anordnung der Nerven macht auch *Phytolacca* selbst, obgleich man dort nach dem allgemeinen Bau des Frucktknotens geneigt sein könnte, andere Verhältnisse anzunehmen, keine Ausnahme. Insbesondere ist dort keine Mittelsäule im Innern der Karpiden vorhanden, welche Nerven führte; die gesamten Narbennerven nehmen ihren Weg in der Mitte der Fruchtblätter.

Die spezielle Ausbildung des Ovulums der Rivineen läßt zwei Gattungen abtrennen, nämlich *Petiveria* und *Monococcus*, bei welchen sich die Kampylotropie des Ovulums nur auf den Embryosack erstreckt; das Ovulum selbst ist vollkommen gerade, während bei allen übrigen Rivineen der Funiculus in der Mitte des quer übergelegten Nucellus und auch des wurstförmig gekrümmten Embryosackes ansetzt. Diese höchst beachtenswerte Übereinstimmung von *Monococcus* und *Petiveria* im Ovarbau zusammengenommen mit den oben geschilderten Deckungsverhältnissen des Perianths scheinen mir Anzeichen einer näheren Blutsverwandtschaft zwischen den beiden Gattungen zu sein.

Im Antherenbau stimmen die *Rivineae* unter sich und mit den *Phytolacceae* gut überein, auch der Pollenbau der Gattungen *Seguieria* Loefl. und *Gallesia* Casar. ist absolut identisch mit dem der *Phytolacceae* insofern,

[1]) Eichler l. c. p. 90, Fig. 37 *A*, *B*, *C*, *G*.

als stets drei von einem Pol zum anderen verlaufende Furchen vorhanden sind.

Bei den übrigen Gattungen herrscht eine gewisse Vielgestaltigkeit, doch sind bei *Petiveria* L., *Mohlana* Mart. und *Ledenbergia* Klotzsch die meist zu vier, doch wechselnd auch in 3—6-Zahl vorkommenden Furchen gleichfalls polar. Bei *Villamilla* Ruiz et Pav. besitzt der Pollen sechs die Kanten eines Tetraeders bildende Furchen, während *Rivina* L. schön dodekaedrisch gefurchten Pollen besitzt. Nach FISCHER[1]) soll der *Rivina*-Pollen zwölf Falten aufweisen, die wie die Kanten eines Würfels liegen. Diesen Befund kann ich nicht bestätigen. Außerordentlich abweichend in ihrer Pollengestaltung ist *Schindleria* Walter, bei der ein Porenpollen mit ungefähr zwölf ziemlich großen, regelmäßig über die Oberfläche des Kornes verteilten Poren vorliegt.

Dies Verhalten der *Schindleria* Walter ist ein in der Familie vereinzelt dastehendes, da alle übrigen bisher zu den *Phytolaccaceae* gerechneten Gattungen, welche Porenpollen besitzen, auch in anderen Eigenschaften sich soweit von der Familie entfernen, daß ihre Stellung bei derselben durchaus zweifelhaft ist. *Schindleria* Walter dagegen ist eine typische Rivinee, der Gattung *Villamilla* Ruiz et Pav. nächst verwandt, im Aufbau der Blüte und in den anatomischen höchst charakteristischen Verhältnissen mit ihr durchaus übereinstimmend. Außer der Pollenform unterscheidet sie sich wesentlich durch die Fruchtausbildung, sowie die Gestalt des Griffels von *Villamilla* Ruiz et Pav.

III. Microtea.

Die Gattung *Microtea* Swartz hat durch URBANS[2]) Arbeit »Über den Blütenbau der Phytolacceen-Gattung *Microtea*« ein besonderes Interesse gewonnen. Es handelt sich hier um einen Formenkreis, welcher bald bei den Chenopodiaceen[3]), bald bei den Phytolaccaceen[4]) untergebracht wurde und welcher tatsächlich bezüglich seiner systematischen Stellung zwischen diesen Familien manches Intermediäre zeigt. Am bekanntesten war, bis URBANS überaus genaue Analyse der gesamten Gattung erschien, *Microtea maypurensis* Don, deren Diagramm von EICHLER[5]) gegeben und von URBAN[6]), sowie BAILLON bestätigt wird.

Für *M. maypurensis* Don wird als einfachstes Diagramm (Fig. 47) ein in Perianth und Stamina fünfzähliges angegeben, wobei die Tepala voll-

1) FISCHER, Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Pollens (1890) p. 56.

2) URBAN in Berichte der Deutsch. Bot. Ges. III. 1885, p. 324—332.

3) BAILLON l. c. IX (1888) p. 148; PAYER l. c. p. 308.

4) ENDLICHER l. c. p. 508; MOQUIN l. c. p. 16; BENTHAM-HOOKER l. c. p. 82; HEIMERL l. c. p. 8.

5) EICHLER l. c. p. 90, Fig. 37 *A*.

6) URBAN l. c. p. 149.

kommen nach Phytolaccaceen-Regel hintumläufig quincuncial angeordnet sind, die Stamina über den Tepala stehen. Über das Ovarium dieser Blüte wird oben im Zusammenhang mit den übrigen *Microtea*-Arten gehandelt werden.

Außer diesem Diagramm existieren nun noch weitere, womöglich noch einfachere, von Urban zuerst publizierte (Fig. 58—63), in welchen auf die

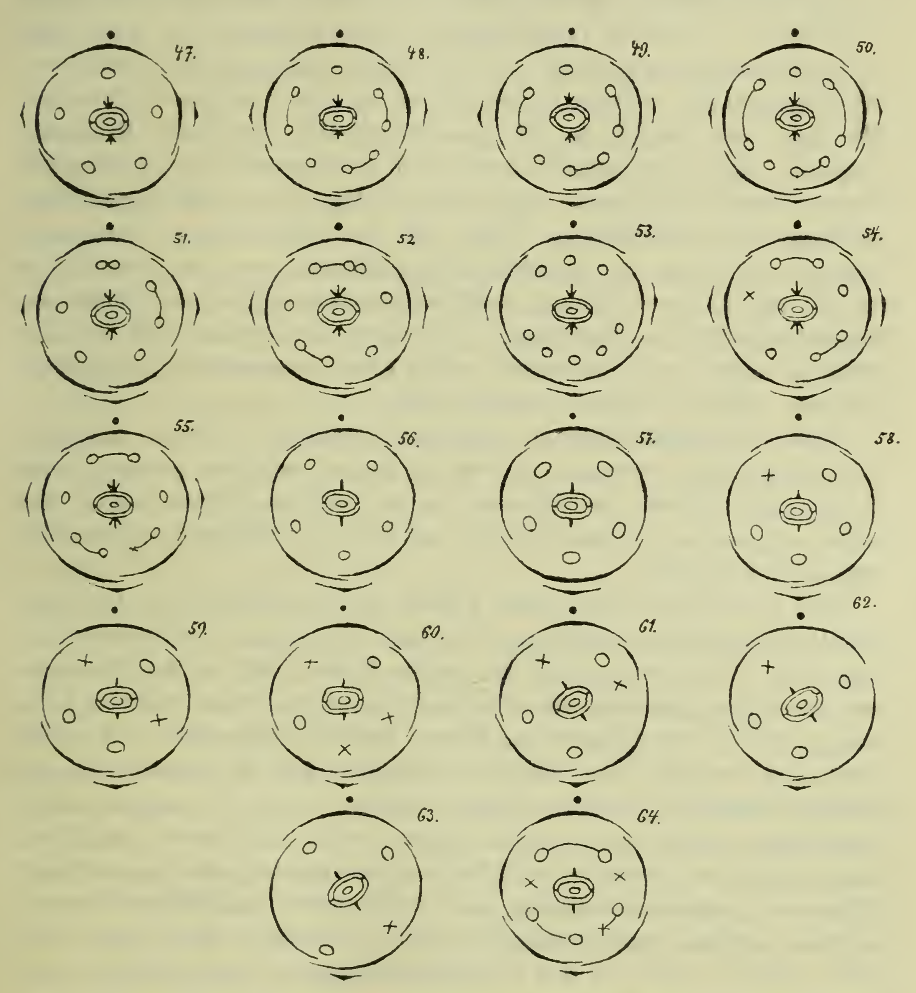


Fig. 47—64. Diagramme der Gattung *Microtea* L.

gleiche und identisch angeordnete Zahl von Perianthblättern ein meist dreizähliges, ja unter Umständen sogar zweizähliges alternitepales Andröceum folgt.

Die Deutung dieser Verhältnisse, bzw. die Vermittlung dieses Gegensatzes auf der einen Seite der Superposition, auf der anderen Seite der Alternation der Glieder eines einzigen Staminalkreises, bildet den wesentlichsten Inhalt der zitierten Urbanschen Arbeit.

Ich gehe von dem Eichlerschen Diagramm (hier Fig. 47) aus, welches weder Urban noch ich in dieser Reinheit je gefunden haben, dessen gelegentliches Auftreten aber durch die Aufnahmen Eichlers und Baillons als festgestellt zu betrachten ist.

Abänderungen dieses Diagrammes dagegen, welche unzweifelhaft auf den gleichen Grundplan zurückzuführen sind, sind außerordentlich häufig. Eichler[1]) selbst hat zwei derselben bereits publiziert, ich selber füge in Fig. 48 und 49 dargestellte, von mir selbst beobachtete Fälle bei, sowie das Diagramm 50, welches in der 8-Zahl der hier vorhandenen Staubgefäße dem von Urban[2]) für *M. panniculata* Moq. gegebenen Diagramm entspricht. Nicht unwesentlich scheint mir in Anbetracht der zweifelhaften Deutung dieser Diagramme, auch meine in Fig. 51 und 52 dargestellten Aufnahmen zu reproduzieren, welche die aus Dédoublement entstandene Überzahl der mehr als fünfzähligen Staminalkreise beweisen, denn die in Fig. 51 und 52 nach hinten gestellten Staminalgruppen sind direkt als Doppelstaubgefäße zu bezeichnen. Sie waren so gebildet, daß ein zur Hälfte, ja selbst bis zu dreiviertel seiner Länge verwachsener Staubfaden sich oben spaltete und zwei Antheren trug.

Jeder Unbeteiligte wird ein derartiges Verhalten als klares Anzeichen von Dédoublement würdigen, er wird es um so mehr tun müssen, wenn er die Zugehörigkeit von *Microtea* Swartz zu den Phytolaccaceen mit ihrem, wie aus dem Vorausgehenden ersichtlich ist, allgemeinen Dédoublement nicht bezweifelt.

Um so mehr wird man diese Figuren als beweiskräftig für das stattgehabte Dédoublement ansehen, wenn man die Figuren von Payer[3]) ins Auge faßt. Von Urban wurde die Angabe Payers, daß er das Dédoublement entwicklungsgeschichtlich nachgewiesen habe, bezweifelt. Auch ich habe oben (p. 16, 17) einer Ausführung Payers direkt widersprochen und werde unten die Korrektheit einer anderen, nämlich der auf die Ovarinsertion von *Microtea* bezüglichen, nicht anerkennen können. Allein bei meinem ersten Falle handelt es sich um eine Angabe Payers, welche nicht durch eine Figur belegt und dadurch besonders bekräftigt ist, beim zweiten um so geringfügige Differenzen der Höhenentwicklung eines als Ringwulst entstehenden Organs, daß hier unrichtige Beobachtungen nur allzu verzeihlich sind. Anders dagegen verhält es sich mit den Dédoublementsfiguren Payers bezüglich des Andröceums von *M. maypurensis* Don: Nur Zweifel an der bona fides des Autors könnten die klare figürliche Darstellung desselben entkräften und zu solchen Zweifeln bin ich um so weniger berechtigt, als meine Fig. 51 und 52 neue Beweise für die (was das Andröceum betrifft) Korrektheit der Payerschen Zeichnungen liefern.

1) Eichler l. c. p. 90, Fig. 37 *A* 2, 3.

2) Urban l. c. p. 326, Fig. 6.

3) Payer l. c. Tafel 66, Fig. 18, 19, 22.

Ich sehe also das fünf- bis achtzählige Andröceum von *M. maypurensis* Don als durch Dédoublement der Glieder eines epitepalen fünfzähligen Staubgefäßkreises entstanden an. Ebenso wie *M. maypurensis* Don verhalten sich — es hat keinen Zweck die Figuren hier zu geben — nach Urbans und meinen übereinstimmenden Aufnahmen *M. panniculata* Moq., *M. glochidiata* Moq. und *M. tenuifolia* Moq., welchen ich noch *M. foliosa* Chodat und *M. sulcicaulis* Chodat beifügen kann.

Bei diesen Diagrammen muß noch etwas verweilt werden. Urban hat bereits darauf hingewiesen und seine Schlüsse wesentlich damit begründet, daß bei den fertigen Blüten namentlich von *M. panniculata* Moq. die Staubgefäße in der durch Fig. 53 dargestellten Anordnung sich finden, daß die einen Staubgefäße aufs vollkommenste epitepal, die anderen genau alternitepal stehen können. Wird, wie ich das mit Eichler und Payer tue, ein Dédoublement des epitepalen Staubgefäßkreises angenommen und aus diesem unser Diagramm 53 erklärt, so muß tatsächlich ein so weites Auseinanderrücken der dédoublierten Staubgefäße nachträglich stattfinden, daß zuweilen die Spaltungsprodukte von *M. panniculata* Moq. vollkommen alternitepal werden.

Dies hat meiner Meinung nach keinerlei Schwierigkeiten: ich verweise auf Fig. 51 und 52, wo Spaltungsprodukte noch dicht beisammen stehen, auf Fig. 48, wo dieselben zwar bereits auseinander gerückt, aber noch deutlich beide epitepal stehen und auf Fig. 49, wo bei drei zweizähligen Gruppen die Glieder von zweien noch deutlich epitepal sind, während bei der dritten Gruppe ein Staubgefäß epitepal, das andere dagegen alternitepal geworden ist, sowie auf Fig. 50, wo die Spaltungsprodukte zweier Glieder aufs vollkommenste alternitepal sind, die dritte Gruppe dagegen aus einem deutlich epitepalen und einem alternitepalen Staubgefäß gebildet wird. Bei derartig lückenlosen Übergängen kann es nicht zweifelhaft sein, daß die abweichende alternitepale Stellung der meisten Staubgefäße von *M. panniculata* Moq. in Fig. 53 nicht anders erklärt werden kann, als durch Dédoublement eines epitepalen Kreises. Dies zu verstehen, macht keinerlei Schwierigkeit, wenn man ins Auge faßt, daß nach Payers Zeichnungen das Dédoublement außerordentlich frühzeitig, lange vor Beginn der Differentiation der Karpelle bereits fertig ist, so daß bei der Fertigstellung der Blüte Druck und Zug auf die jungen Staubgefäßanlagen je nach den vorhandenen äußeren Verhältnissen einwirken können.

Urban begründet seine Schlüsse, daß das Andröceum von *M. panniculata* Moq. aus Gliedern des epitepalen und alternitepalen Kreises entstanden sei, hauptsächlich dadurch, daß bei dieser Spezies eine verschiedene Länge der Staubfäden beobachtbar ist. Ich kann mich dieser Meinung Urbans nicht anschließen, weil ich oben für *Anisomeria* (p. 21) und *Petiveria* (p. 32) nachgewiesen habe, daß gerade die Dédoublementsglieder oft ungleiche Länge zeigen, es sich bei *Microtea panniculata* Moq. also um einen analogen Fall handeln kann.

Noch andere Abweichungen wurden im Diagramm von *M. maypurensis* Don gelegentlich gefunden, welche größere Bedeutung besitzen und nicht nur als Dédoublement, sondern als Aborterscheinungen zu deuten sind. In Fig. 54 fällt auf, daß über Tepalum 1 und 5 je ein Staubgefäß, über 2 und 3 je eine zweizählige Gruppe steht, während das Staubgefäß über Tepalum 4 ausgefallen ist. Bezüglich der in diesem Diagramm dargestellten Beobachtungen ist kein Zweifel möglich, denn ich habe dies Diagramm mehrfach gefunden. Von diesem Diagramm unterscheidet sich nun das als Fig. 55 gegebene noch weiter. Hier sind zwei zweizählige Gruppen und drei einzelne Staubgefäße vorhanden. Das über Tepalum 3 fallende Staubgefäß dieser Figur ist zwar nach der Lücke zwischen Tepalum 3 und 5 zu verschoben, allein nicht so weit, daß man nicht deutlich sehen könnte, daß es mit einer anderen abortierten Hälfte zusammengehört. Wir haben hier also den Fall vorliegen, daß Dédoublement eines Staubgefäßes und Abort der einen dédoublierten Hälfte vorkommt. Diese Feststellung ist etwas ganz ungewöhnliches. Es ist meines Wissens der erste im Pflanzenreich vorkommende Fall, welcher hier beschrieben wird; ich hoffe, seine Richtigkeit durch die gegebene lange Diagrammserie von *M. mayprensis* Don bewiesen zu haben.

Eine mir selber nicht völlig sichere Möglichkeit der Zurückführung der von den vorhergehenden vollkommen abweichenden, auch der seitlichen Vorblätter entbehrenden[1]) Diagramme von *M. debilis* Sw. und *M. Portoricensis* Urb. auf den Grundplan der übrigen *Microtea*-Blüten könnte durch das in Fig. 54 und 55 dargestellte Verhalten gegeben sein. Bei *M. debilis* Sw. (Fig. 56) ist nach Urbans[2]) und meinen Aufnahmen stets ein fünfzähliger Kreis von Tepalen in normaler Stellung und ein alternitepaler gleichfalls fünfzähliger Staminalkreis vorhanden. Auch *M. Portoricensis* Urb. hat ausnahmsweise (Fig. 57) alternetipales fünfzähliges Andröceum (auf die Abweichung im Perianthkreis dieses Diagrammes wird noch zurückgekommen werden), häufiger ist 4-Zahl (Fig. 58) und 3-Zahl (Fig. 59) vorhanden, aber auch 2-Zahl (Fig. 60) kommt gelegentlich vor. Weitere Varianten von *M. Portoricensis* Urb. beziehen sich auf den Perianthkreis. Während hier *M. debilis* Sw. stets fünfzählig ist, tritt bei *M. Portoricensis* Urb. sehr häufig aus der 5-Zahl entstandene 4-Zähligkeit auf. In Übereinstimmung mit Urban zeichne ich nach eigenen Aufnahmen die Fig. 61, 62 und 63, welche nachweisen, daß es bei *M. Portoricensis* das vierte Tepalum ist, welches vom Abort betroffen wird. Daß aber auch 4-Zähligkeit im Perianthkreis durch Verwachsung zweier Tepalen eintreten kann, zeigt Fig. 57.

In dieser Beziehung unterscheiden sich also die vierzähligen *Microtea*-Blüten des gewöhnlichen Vorkommens von den oben geschilderten vier-

1) Vergl. Urban l. c. p. 325.

2) Urban l. c. p. 326, Fig. 5.

zähligen Blüten von *Gallesia*, *Petiveria* und *Monococcus*. Dort fällt das zweite Tepalum aus. Dementsprechend stehen sich bei *Microtea Portoricensis* Urb. für den Fall der reinen 4-Zahl zwei äußere und zwei innere Blumenblätter in normaler Alternanz gegenüber und das Perianth ist abgesehen von minimalen Verschiebungen ebenso im geraden Kreuz orientiert, wie dies (vgl. oben) bei *Rivina*, *Villamilla*, *Schindleria* und *Ledenbergia* der Fall war. Ob nach der hier gegebenen Analogie jene Rivineenblüten gleichfalls durch Abort des vierten Tepalums vierzählig geworden sind, sei dahingestellt. Dort sind für diese Annahme keine klaren Beweise zu erbringen.

Von großem Interesse ist nun die Tatsache, daß in der phylogenetisch gut geschlossenen, auch im Habitus sehr einheitlichen Gattung *Microtea* Sw. zwei so vollkommen verschiedene empirische Diagramme vorliegen, daß das rein epitepales Andröceum besitzende Diagramm 47 mit den Diagrammen 56—63, deren Staubgefäße rein alternitepal stehen, scheinbar nicht in Übereinstimmung gebracht werden kann. Auf diese Schwierigkeit hat zuerst Urban[1]) hingewiesen. Er versucht ihre Lösung in der Weise, daß er auf die ungleiche Länge der Staubgefäße von *M. panniculata* Moq. verweist und auf dieser Basis die Glieder des Andröceums dieser Spezies auf zwei verschiedenzählige Kreise, einen epitepalen und einen alternitepalen verteilt. Von beiden Kreisen müssen Glieder ausgefallen sein; diese Annahme macht aber angesichts des zweifellosen Aborts, welcher sowohl bei *M. Portoricensis* Urb. häufigst, wie bei *M. maypurensis* Don ausnahmsweise auftritt, keine Schwierigkeit.

Wohl aber widerspricht diese Auffassung der Anschauung, daß das Andröceum von *M. panniculata* Moq. (und mit ihr von *M. maypurensis* Don, *M. glochidiata* Moq., *M. tenuifolia* Moq., *M. sulcicaulis* Chodat und *M. foliosa* Chodat) durch Dédoublement seine Vielgliedrigkeit erlangt habe. In Konsequenz dieser Anschauung bezweifelt Urban auch die Richtigkeit der oben zitierten Payerschen Figuren von *M. maypurensis* Don.

Sowohl aus den oben dargelegten Gründen, wie deswegen, weil ich (vgl. oben p. 21 und 32) auch bei stattgehabtem zweifellosem Dédoublement verschiedene Größenausbildung der Dédoublementsergebnisse beobachtet habe, kann ich mich diesem Teile der Urbanschen Ausführungen nicht anschließen.

Wohl aber erscheint mir die Möglichkeit, daß tatsächlich zwei Kreise von Stamina bei *Microtea* theoretisch anzunehmen sind, von welchen bald (bei der obengenannten Mehrzahl) der innere, bei *M. debilis* Swartz und *M. Portoricensis* Urb. aber der äußere Kreis zur Entwicklung kommen, keineswegs ausgeschlossen. Nur ist diese Annahme eine rein vergleichend morphologische Hypothese und bisher noch nicht durch Übergänge darstellende Tatsachen begründet.

1) Urban l. c. p. 329.

Eine andere allerdings weiter abliegende Erklärung der beiden *Microtea*-Diagramme könnte in der Weise versucht werden, daß man, an Diagramm 54 und 55 anknüpfend, Dédoublement eines epitepalen Staubgefäßkreises und Abort von Gliedern annähme. In diesem Falle würde das Diagramm 56 in der Weise zu deuten sein, daß (vgl. Fig. 64) zwei Stamina und zwar die über Tepalum 4 und 5 fallenden vollkommen ausgefallen wären, die über Tepalum 1 und 2 stehenden dédoubliert und in der vorhin abgeleiteten Weise weit auseinander gerückt wären, das über Tepalum 3 stehende Staubgefäß dagegen dédoubliert, aber nur zur Hälfte erhalten wäre.

Zur Unterstützung dieser Meinung könnte herangezogen werden, daß neben den bei *M. maypurensis* Don (vgl. Fig. 51 und 52) von mir beobachteten Dédoublementserscheinungen bei *M. Portoricensis* Urb. unter allen Umständen der Abort ganzer Glieder angenommen werden muß.

Das Diagramm 57 von *M. Portoricensis* Urb. wäre in gleicher Weise, wie dies in Fig. 64 dargestellt ist, anzusehen, nur daß hier zwei Tepalen mit einander verwachsen sind; die Diagramme 58—63 müßten durch noch weitergehenden Abort erklärt werden, wobei im extremsten Fall (Fig. 60) drei Staubgefäße vollständig abortiert und von zweien nur die Hälften übrig geblieben wären.

Man könnte derartige diagrammatische Deutungen, wie sie hier in durchaus hypothetischer Form bezüglich der *M. debilis* Sw. und *M. Portoricensis* Urb. gegeben wurden, für Spielerei halten, wenn nicht die wichtige Frage nach dem Anschluß der Gattung *Microtea* an die Familien der *Phytolaccaceae* oder diejenige der *Chenopodiaceae* dahinterstünde.

Bei beiden Familien hat *Microtea* Sw. bereits gestanden: Für ihren Anschluß an die *Chenopodiaceae* erklären sich PAYER[1]) und in neuester Zeit besonders wieder BAILLON[2]). Den Anschluß an die *Phytolaccaceae* befürworten ENDLICHER[3]), MOQUIN[4]), BENTHAM-HOOKER[5]) und HEIMERL[6]), der Sprecher dieser Gruppe, welcher seine Meinung mit den triftigsten Gründen belegt hat, ist URBAN in seiner hier oft zitierten Abhandlung.

Aus meinen oben gemachten Darlegungen geht hervor, daß den *Phytolaccaceae* zwei Staubgefäßkreise zukommen, daß diese Staubgefäßkreise mit Sicherheit auch dort anzunehmen sind, wo nur einer zur Entwicklung gekommen ist.

Bei den *Chenopodiaceae* dagegen ist bekanntlich nur ein Staminalkreis vorhanden, dessen Glieder epitepal, also[7]) mit den Tepala zusammen in

1) PAYER l. c. p. 308.
2) BAILLON l. c. IX. (1888) p. 148.
3) ENDLICHER l. c. p. 508.
4) MOQUIN l. c. p. 16.
5) BENTHAM-HOOKER l. c. p. 82.
6) HEIMERL l. c. p. 8.
7) Vergl. EICHLER l. c. p. 77.

ununterbrochener $^2/_5$ Spirale stehen. Das Diagramm 47 von *Microtea maypurensis* Don ist also, was die Stellung der Tepala und Stamina betrifft, ein reines Chenopodiaceendiagramm.

Diese Deutung wird weiter bekräftigt durch die Tatsache, daß das Ovarium von *Microtea* Swartz trotz seiner Eineiigkeit aus zwei Karpiden gebildet wird, welche die Höhlung nicht fächern.

Dies ist derjenige Charakter, auf welchen Baillon[1]) als den bestimmenden den größten Wert legt. Alle übrigen dort angegebenen Merkmale erleiden innerhalb der Familie Ausnahmen, nur die Tatsache, daß alle bei Baillon unter die *Phytolaccaceae* einbegriffenen Formenkreise für jedes Karpellblatt eine geschlossene Fruchtknotenhöhle haben, ist durchgreifend. Damit wird tatsächlich eine höchst scharfe Grenze gegenüber den *Chenopodiaceae* und *Amarantaceae* gezogen und nur die Abgrenzung der *Phytolaccaceae* nach den *Aizoaceae* hin bleibt zweifelhaft. Auf diese Abgrenzung werde ich später zurückzukommen haben.

Das Gewicht von Baillons Ausführungen wird meines Ermessens nicht dadurch gemindert, daß bei *Microtea* die beiden Karpellblätter seriale Stellung besitzen.

Über die 2-Zahl kann gar kein Zweifel sein; gegenüber Eichler[2]) haben Urban[3]), Payer[4]) und Baillon[5]) unzweifelhaft recht.

Was die Stellung dieser Karpiden betrifft, hat Payer, welcher sie transversal stellt, unrecht, Urban hat mit seiner Feststellung der serialen Stellung das richtige getroffen und Baillon hat offenbar die Frage gar nicht studiert, denn sonst könnte er nicht schreiben[6]), daß die Stellung der Karpelle außerordentlich variabel sei.

Die Orientierung der Narben, welche bei den allermeisten Arten genau serial stehen und nur bei *M. Portoricensis* Urb. (vgl. Fig. 61—63) manchmal eine ganz geringe auf nachträgliche Verschiebungen zurückzuführende Abweichung zu schräger Richtung erfahren, fällt, wie Urban aus dem Gefäßbündelverlauf im Ovar gezeigt hat, mit der Richtung der Karpellrücken zusammen.

Ich bin aber nicht der Meinung, daß diese seriale, den Normaldiagrammen der Chenopodiaceen nicht entsprechende Stellung der Karpiden genügt, um *Microtea* definitiv von den Chenopodiaceen zu trennen.

Bei dieser Familie sind — dies geht aus der unveränderten Übernahme der wenigen Eichlerschen Holzschnitte in die späteren Bearbeitungen klar hervor — die diagrammatischen Studien auf noch niederer

---

1) Baillon l. c. p. 46.

2) Eichler l. c. p. 90, Fig. *A*.

3) Urban l. c. p. 331.

4) Payer l. c. p. 310.

5) Baillon l. c. IX. p. 149.

6) Baillon l. c. IX. p. 149.

Stufe stehen geblieben, als dies bei den Phytolaccaceen der Fall war. Sie könnten, daran ist nicht zu zweifeln, gleichfalls sehr viel Interessantes liefern, denn die Zahl der diagrammatischen Abweichungen ist eine außerordentlich große und VOLKENS[1]) führt das Vorhandensein reichlicher Varianten (bis zur 5-Zahl) auch in den bisher stets als zwei oder dreizählig angegebenen Chenopodiaceenovarien an. Wenn auch seiner Meinung nach »mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln der formalen Blütenmorphologie bei den Chenopodiaceen nicht ausgekommen werden kann und gerade diese Familie besonders geeignet wäre, jener neueren Anschauung zur Stütze zu dienen, die uns diagrammatische Stellungsverhältnisse unter dem Gesichtspunkte von Kontaktwirkungen betrachten lehrt«, so wäre doch zunächst einmal die Aufnahme der vorkommenden Verhältnisse als Grundlage für die Erklärung von höheren Gesichtspunkten aus sehr wünschenswert. Ich zweifle nicht daran, daß, da manchmal die transversale Stellung zu Gunsten der Ausbildung von fünf Karpiden aufgegeben wird, auch Formenkreise mit zweizähligen serialen Karpiden vorhanden sind.

Im übrigen wird unten das Diagramm von *Didymotheca thesioides* Hook., einer zweifellosen Phytolaccacee, behandelt werden, bei welcher gleichfalls zwei Karpelle und zwar konstant in transversaler Stellung vorhanden sind. Die Stellungsverhältnisse der Fruchtblätter sind deshalb ungeeignet, einer Trennung der Familien als Grundlage zu dienen.

Bildet dementsprechend meiner Meinung nach die Karpidenstellung von *Microtea* Sw. keinen genügenden Grund, die Gattung von den Chenopodiaceen auszuschließen, so ist ein direkter Hinweis auf die Zusammengehörigkeit die absolute Identität ihrer Pollen. Sowohl bei den *Chenopodiaceae-Amarantaceae*[2]), wie bei *Microtea* Sw. hat der Pollen Kugelform und weist eine sehr große Anzahl (30—90) kleiner regelmäßig über die Oberfläche verteilter Poren auf; der Pollen von *Microtea maypurensis* Don z. B. ist dem von *Blitum virgatum* L. derart ähnlich, daß er nicht unterschieden werden kann.

Auf diese Pollenausbildung würde ich als auf ein absolut beweisendes Merkmal den größten Nachdruck legen, wenn nicht auch bei *Schindleria* Walter Porenpollen vorkäme. Allein auch so halte ich die Pollenform nicht für unwichtig, denn *Microtea* Sw. schließt sich wie gesagt durchaus dem *Chenopodiaceae-Amarantaceae*-Pollen an, während *Schindleria* Walter mit den wenigen und großen Poren dem von den *Basellaceae* und *Portulacaceae* her bekannten Typus gleichgestaltet ist.

Auch die Antherenform von *Microtea* mit ihrem äußerst verkürzten Konnektiv und den brillenartig angeordneten, runden Pollensäcken ist von

1) Vergl. VOLKENS in ENGLER-PRANTL p. 45.

2) Vergl. FISCHER l. c. p. 27, dessen Untersuchungen ich durch Nachprüfung einer großen Anzahl anderer bei ihm nicht genannter Spezies bestätigt habe.

der Gestaltung der *Phytolaccaceae*-Anthere durchaus abweichend, dagegen identisch mit der Antherenform z. B. von *Chenopodium*[1]).

Gleichfalls nicht zu unterschätzen ist die Tatsache, daß *Microtea* Swartz, welche bei Einbeziehung unter die *Phytolaccaceae* nirgends anders hin als zu den *Rivineae* gestellt werden kann[2]), anatomisch sich von dieser scharf charakterisierten Gruppe aufs allerwesentlichste unterscheidet.

Dies sind die Gründe, welche für die Überführung von *Microtea* Swartz zu den *Chenopodiaceae* sprechen. Der Anschluß an die *Phytolaccaceae* wird einzig und allein durch die theoretisch postulierte Zweikreisigkeit des Andröceums unterstützt; daß aber die Möglichkeit besteht, selbst die abweichendsten *Microtea*-Diagramme auf epitepales einkreisiges Andröceum zurückzuführen, wurde oben dargelegt.

Ich verkenne nicht, daß es etwas anomales hat, Dédoublement und darauffolgenden Abort eines Dédoublementsgliedes dann anzunehmen, wenn man nicht dazu gezwungen wird; ich bin mir auch darüber klar, daß man bezüglich der Blüte von *Microtea debilis* Sw. und *M. portoricensis* Urb. mit der Begründung, daß bei diesen Spezies Raum genug für die vollkommen normale Ausbildung der Dédoublementsteile vorhanden ist, diese hypothetische Erklärung ablehnen kann.

Trotzdem halte ich sie für diskutabel, denn *Microtea* Swartz ist in der Familie der *Phytolaccaceae* ein weit abweichender, nach meiner Meinung nicht blutsverwandter Formenkreis. Die Entscheidung über diese Frage wird aber erst eine gründliche Durcharbeitung der feineren Blütenmerkmale der *Chenopodiaceae* und *Amarantaceae* bringen.

Das Ovulum von *Microtea* Swartz mit seiner unteren Mikropyle und den beiden dünnen Integumenten, von welchen das innere etwas länger ist, als das äußere, schließt sich gut an die *Phytolaccaceae* an, doch sind diese, soviel ich beurteilen kann, hierin von den *Chenopodiaceae* nicht verschieden.

IV. Gyrostemoneae.

Über die Diagramme der rein australischen Unterfamilie der *Gyrostemoneae* ist bisher überhaupt noch nichts bekannt geworden. Die Schwierigkeiten sind zwar bei den einfachsten Blüten der zu dieser Unterfamilie gehörenden Gattung *Didymotheca* Hook. nicht groß, bei den übrigen Gattungen dagegen, namentlich bei *Tersonia* Moq. wird die Zahl der Diagrammkonstituenten eine derart übergroße, daß die Aufnahmen der Grundrisse zu den schwierigsten Arbeiten gehören. Zugleich wird die Erforschung der Verhältnisse bei den Gyrostemoneen dadurch erschwert, daß die Blüten stets rein diözisch sind, also die weiblichen keine Spur von Antheren besitzen, und bei den männlichen Blüten zwar manchmal Ovarrudimente vor-

1) Vergl. Volkens in Engler-Prantl p. 59, Fig. 26 *B*.

2) Vergl. Bentham-Hooker l. c. p. 82; Heimerl l. c. p. 8.

kommen, diese aber so klein und infolge der Reduktion in ihrer Stellung so unbestimmt sind, daß vollständige Andröceum und Gynöceum enthaltende Diagramme nur durch Kombination gewonnen werden können.

Die Diagramme hermaphrodit zu zeichnen, ist aber notwendig, weil gerade aus dem Vorkommen von rudimentären Ovarien geschlossen werden muß, daß die Blüten ihrem Grundplan nach zweigeschlechtig sind. Es erregt demnach auch keinerlei Bedenken, die eingeschlechtigen Gyrostemoneen von den Phytolacceen abzuleiten.

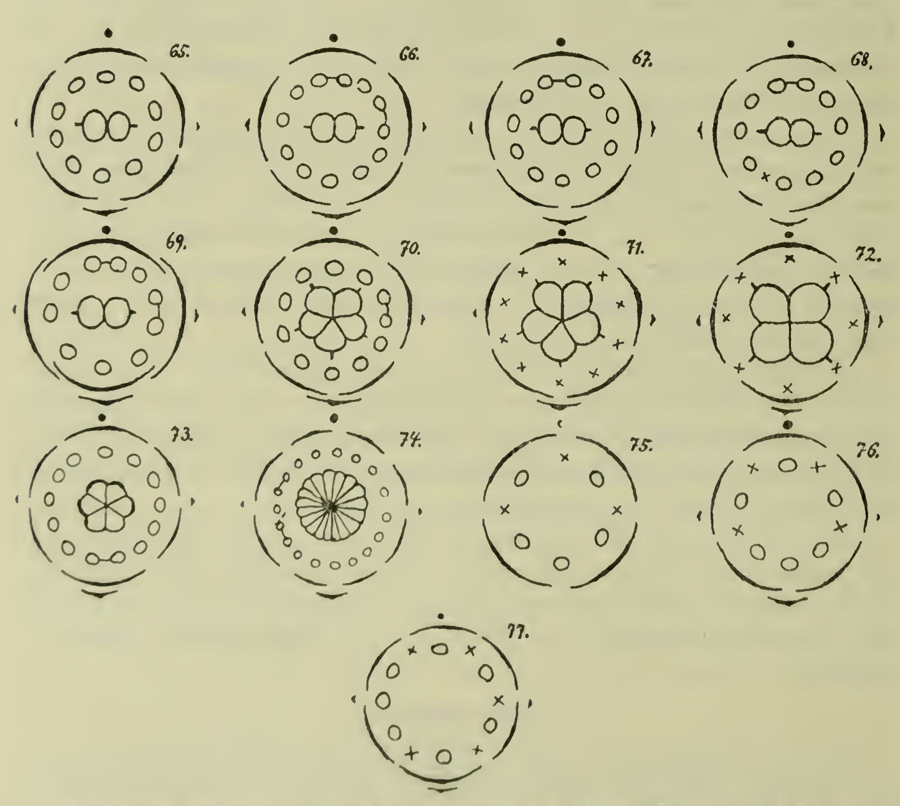


Fig. 65—77 Diagramme der *Gyrostemoneae*. Fig. 65—69 *Didymotheca* Hook. Fig. 70—73 *Gyrostemon* Desf. Fig. 74—77 *Tersonia* Moq.

Ein weiterer, die Erforschung des Diagrammes störender Umstand ist, daß bei sämtlichen Gyrostemoneen die Perianthblätter, bei den entwickelten Blüten wenigstens, stets eine offene Stellung haben und nur bei ganz jungen Knospen die Deckungen der Ränder aufgefunden werden können.

Einen unzweifelhaften Anschluß an *Phytolacca* selbst zeigt *Didymotheca Tepperi* F. v. M. (Fig. 65). Über die Deckung der fünf Blumenblätter habe ich, was das vorliegende Diagramm betrifft, genaueres nicht ermitteln können, aber die Orientierung derselben ist genau ebenso, wie bei *Phyto-*

lacca, so daß anzunehmen ist, daß das hintere Perianthblatt, ebenso wie dort, das zweite ist. Die Staubgefäße sind in 10-Zahl vorhanden, fünf epitepal und fünf alternitepal, sie sind wahrscheinlich zwei Kreisen zuzurechnen. Die in 2-Zahl vorhandenen Karpelle stehen, worauf oben gelegentlich der Diskussion des *Microtea*-Diagrammes hingewiesen wurde, transversal.

Abgesehen von der Reduktion im Karpellkreis ist also hier das Phytolaccaceendiagramm in seiner größten Klarheit entwickelt.

Daß die Anlehnung an *Phytolacca* L. und zwar an die *decandra*-Gruppe dieser Gattung richtig ist, geht aus den Diagrammen von *Didymotheca thesioides* Hook. (Fig. 66—67) hervor. Bei Vermehrung der Andröcealglieder ist es nämlich auch hier stets der innere Kreis, welcher transversales Dédoublement zeigt, wobei das vor dem hinteren Tepalum stehende Staubgefäß sich stets spaltet, während häufig (Fig. 67) die übrigen Staubgefäße einfach bleiben.

Bei *Didymotheca thesioides* Hook. tritt auch (Fig. 68) deutlicher Übergang zu den häufig vorhandenen (Fig. 69) vierzähligen Diagrammen auf und zwar ist es hier das dritte Tepalum, welches, wie in Fig. 68 dargestellt ist, bis auf ein kleines Spitzchen reduziert ist. Mit der Reduktion dieses Tepalums geht im vorliegenden Falle der Abort des darüber fallenden Staubgefäßes Hand in Hand. Klar vierzählig ist das als Fig. 69 gegebene Diagramm. Hier tritt der einzige in der Familie vorkommende Fall auf, daß bei im geraden Kreuz stehenden Tepalis der äußere Kreis transversal orientiert ist, also über die Vorblätter fällt. Ich bemerke aber ausdrücklich, daß diese Deckung nur an sehr jungen Knospen gesehen werden kann, während ausgebildete Blüten davon nichts mehr zeigen.

An *Didymotheca* Hook. muß die Gattung *Gyrostemon* Desf. angeschlossen werden. Sie unterscheidet sich von *Didymotheca* Hook. dadurch, daß 2-Zahl im Ovar niemals vorkommt, sondern mindestens vier Ovarfächer, meist eine übergroße Anzahl derselben zu beobachten ist. Das theoretisch ergänzte Diagramm dieser Gattung ist als Fig. 70 gezeichnet, es setzt sich aus reichlich beobachteten im Andröceum zehnzähligen Blüten und dem weiblichen Diagramm Fig. 71 zusammen.

Wie schon bemerkt, kommen noch vier- oder mehrzählige Blüten in dieser Gattung vor. Fig. 72 stellt eine vierzählige, weibliche, Fig. 73 eine sechszählige männliche Blüte dar. Schließlich findet auch z. B. bei *Gyrostemon pyramidalis* F. Müll. eine derartige Vermehrung des Andröceums statt, daß die männliche Blüte ein dicht mit Staubblättern besetztes Köpfchen darstellt.

Eine weitere Entwicklung des Diagramms findet sich bei *Tersonia brevipes* Moq. (Fig. 74), welche stets eine fünf übersteigende, aber wechselnd große Zahl von Perianthblättern aufweist, und deren Andröceum

ebenfalls stets in Überzahl entwickelt ist. Noch größer pflegt in dieser Gattung in den rein weiblichen Blüten die Überzahl der Karpelle zu sein.

Ob *Tersonia subvolubilis* Bth. wirklich generisch zu der eben besprochenen *Tersonia brevipes* Moq. gehört, ist mir höchst zweifelhaft, ich glaube eher, daß es sich hier um eine andere noch nicht beschriebene Gattung handelt. Ich habe nur männliche Blüten dieser Art gesehen und kann mich deswegen über die Gattungszugehörigkeit derselben noch nicht definitiv äußern. Die männlichen Blüten dieser Art habe ich (Fig. 75, 76, 77) in vier- bis sechszähligem Bau gefunden, wobei die Zahl der Staubgefäße stets um ein geringes größer ist, als die der Perianthzipfel. *Tersonia subvolubilis* Bth. unterscheidet sich von allen übrigen männlichen Blüten der *Gyrostemoneae* dadurch, daß hier Abort im äußeren Staminalkreis vorkommt, welcher aber nicht vollständig ist, sondern nur die Mehrzahl der Glieder trifft. In dem nur einmal beobachteten Diagramm 75, dessen Insertion, insbesondere die Perianthstellung im schiefen Kreuz, ich nicht mit Sicherheit vertreten kann, ist es das nach vorn stehende Staubgefäß, welches dem ersten Kreise angehört; Diagramm 76 zeigt das nicht ausgefallene Staubgefäß des ersten Kreises in der gleichen Stellung; im sechszähligen Diagramm 77 steht dasselbe nach links.

Über die Gattung *Codonocarpus*, welche auch mit *Gyrostemon* vereinigt wird[1]) kann ich mich nicht äußern, da ich von ihr bisher nur Früchte, aber keine Blüten gesehen habe.

Im feineren Ovarbau schließen sich die *Gyrostemoneae* eng an die *Phytolacceae* an; das Ovulum ist identisch gebildet und hat die gleiche Insertion und Lage. Höchstens könnte bemerkt werden, daß bei allen Gyrostemoneen das innere Integument das äußere überragt und einen stark gewulsteten Rand besitzt. Auch zeichnet sich die Nervatur der Gyrostemoneen-Ovarien dadurch aus, daß nicht nur in der Mittellinie jedes Karpids, sondern auch in dessen Bauchnaht je ein Gefäßbündel verläuft; diese vereinigen sich dann und treten verbunden in die sitzende Narbe.

Der mit drei von Pol zu Pol verlaufenden Furchen versehene Pollen zeigt die Normalform des Phytolacceenpollens.

Anatomisch weichen die *Gyrostemoneae* von den *Phytolacceae* und *Rivineae*, wie unten gezeigt werden wird, etwas mehr ab, als diese unter einander.

V. Die Limeum-Gruppe.

Seit ROHRBACH[2]) und MOQUIN[3]) werden eine ganze Anzahl von Gattungen bei den Phytolaccaceen untergebracht, welche sich diagrammatisch eng an dieselben anschließen, aber anatomisch wie habituell von ihnen

1) BAILLON l. c. p. 55; HEIMERL l. c. p. 12, 13.
2) ROHRBACH in Mart. Flor. Bras. fasc. 56 (1872).
3) MOQUIN l. c. p. 19—24, 26—28.

unterschieden sind. Diese Gattungen sind *Gisekia* L., *Limeum* L., *Semonvillea* Gay und *Stegnosperma* Benth.; Bentham-Hooker[1]) schließen die drei erstgenannten Gattungen wieder aus und stellen sie zu den *Ficoideae*, sie fügen aber die anomale merkwürdigerweise bis dahin bei den *Menispermaceae* untergebrachte Gattung *Agdestis* Moç. et Sessé hinzu. Auch Baillon[2]) ist in der Umgrenzung der *Phytolaccaceae* mit Bentham-Hooker ziemlich in Übereinstimmung, vor allem billigt er den Anschluß von *Agdestis* Moç. et Sessé, dagegen fügt er die von Bentham-Hooker unter die *Urticaceae* gerechnete Gattung *Thelygonum*, wenn auch zweifelnd, ein; als sicher gestellt betrachtet er den Anschluß der von Bentham-Hooker gleichfalls zu den Ficoideen gerechneten *Adenogramma* Reichb. an die *Phytolaccaceae*. Den größten Umfang haben die *Phytolaccaceae* in der neuesten Bearbeitung bei Heimerl[3]) erhalten. Hier ist zwar *Thelygonum* L., welches die eigene Familie der *Thelygonaceae* bildet, wieder ausgeschieden, aber *Polpoda* Presl, *Psammotropha* Eckl. et Zeyher werden von den Ficoideen zu den Phytolaccaceen gebracht und auch die A. Grayschen Ausführungen betreffend des Anschlusses von *Phaulothamnus* Gray an die *Phytolaccaceae* werden gebilligt. Endlich haben Schinz und Autran den von Bentham-Hooker und Baillon zu den *Amarantaceae* bezw. *Chenopodiaceae* im weiteren Sinne gerechneten *Achatocarpus* Triana zu den *Phytolaccaceae* gestellt.

Ich beginne die Besprechung dieser Formenkreise mit der Gattung *Limeum* L., deren Spezies *Limeum africanum* L., wie sie in Fig. 78 dargestellt ist, das übersichtlichste Diagramm bietet. Auch hier ist, wie bei den normalen Phytolaccaceen, das Perianth fünfzählig mit hintumläufiger Deckung. Auf dieses Perianth folgt bei der in Fig. 78 dargestellten Blüte in regelmäßiger Alternanz ein nur teilweise fruchtbar ausgebildeter Staubblattkreis, und zwar ist das vordere Staubblatt vollkommen fertil, die beiden schräg nach hinten stehenden sind staminodial verbildet, zeigen aber noch Antherenrudimente, die beiden schräg nach vorne stehenden sind gleichfalls ihrem ganzen Habitus nach staubblattähnlich, an Stelle der Anthere tragen sie aber eine schmal elliptische, zugespitzte und dünne Spreite.

Obwohl ich diese Umwandlung von Staubblättern in Staminodien nur in einer einzigen Blüte beobachtet habe, bin ich doch sicher, hier das typische Diagramm von *Limeum* L. vor mir zu haben, besonders die zwei Staubblattkreise. Nach innen alterniert nämlich mit den beschriebenen Gebilden ein zweiter fünfzähliger Staminalkreis, dessen beide seitliche Glieder in zweizählige Gruppen dédoubliert sind. Zwei serial gestellte Karpellblätter mit je einem Ovulum bilden das Ovar.

---

1) Bentham-Hooker l. c. p. 80.

2) Baillon l. c. p. 23 ff.

3) Heimerl l. c. p. 8—11.

Bei *Limeum capense* Eckl. et Zeyh. (Fig. 79) sind sämtliche Staubblätter des äußeren Kreises in schmale Blumenblätter verwandelt; *Limeum glaberrimum* Thunb. (Fig. 80) zeigt diese Blumenblätter, welche den äußeren Staminalkreis darstellen, als groß ausgebildete zarte Organe.

Im Gegensatz zu *Limeum capense* Eckl. et Zeyh. und *Limeum glaberrimum* Thunb. fand ich bei *Limeum Meyeri* Fenzl (Fig. 81) den äußeren Staminalkreis vollkommen abortiert; bezüglich der Ausbildung des inneren Staminalkreises und der Karpiden verhalten sich *Limeum capense* Eckl. et Zeyh., *Limeum glaberrimum* Thunb. und eine Anzahl anderer Arten, sowie *Limeum Meyeri* Fenzl völlig wie *Limeum africanum* L.

Hier (aber nicht bei *Microtea*) ist also tatsächlich der von Eichler[1])

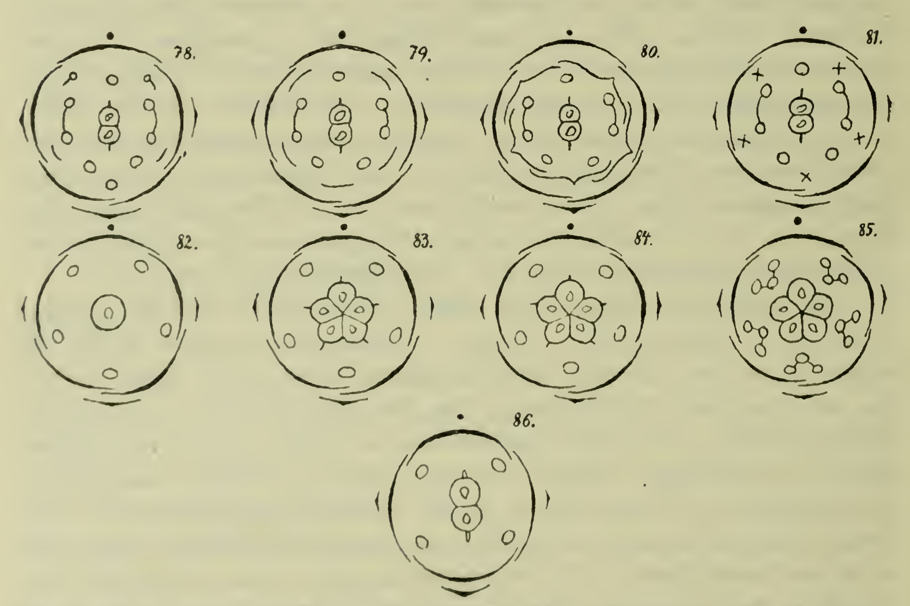


Fig. 78—86. Diagramme der *Limeum*-Gruppe. Fig. 78—81 *Limeum* L.; Fig. 82 *Adenogramma* Rchb.; Fig. 83 *Psammotropha* Eckl. et Zeyh.; Fig. 84—85 *Giseckia* L.; Fig. 86 *Polpoda* Presl.

gesuchte Übergang von den Apetalen zu den Korollaten vorhanden und dieser Übergang (es dürften deren mehrere im Pflanzenreich vorhanden sein) würde tatsächlich in der Familie der *Phytolaccaceae* vorliegen, wo er so oft gesucht wurde, wenn *Limeum* L. wirklich zu dieser Familie gehörte.

Das oben dargestellte Diagramm 81 von *Limeum Meyeri* Fenzl kann ohne weiteres auf die gleich gebauten Blüten von *Semonvillea fenestrata* Fenzl bezogen werden. Die Gattungen *Limeum* L. und *Semonvillea* Gay sind ja auch mehrfach[2]) vereinigt.

1) Eichler l. c. p. 91.

2) Baillon l. c. p. 30; Heimerl l. c. p. 9.

Gisekia L., *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. und *Adenogramma* Reichb. dagegen, welche die gleiche Perianthdeckung aufweisen wie *Limeum* L., unterscheiden sich dadurch, daß, wenn Diplostemonie vorausgesetzt wird, hier nicht der äußere, sondern der innere epitepale Staubblattkreis ausfällt. Dieser Abort konnte aber nicht durch Übergänge belegt werden, sondern stellt eine Annahme dar, welche eine nähere Verwandtschaft mit *Limeum* voraussetzt.

Nur im Ovarium sind bei den genannten Gattungen gewisse Differenzen vorhanden und zwar ist bei *Adenogramma* Reichb. (Fig. 82) nur ein einziges Karpellblatt vorhanden, bei *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. (Fig. 83) und *Gisekia* L. (Fig. 84, 85) liegt 5-Zahl vor, doch wurden auch Varianten mit dreizähligem Ovar bei *Psammotropha quadrangularis* Fenzl und *Ps. androsacea* Fenzl beobachtet.

Bei *Adenogramma* Reichb., *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. und *Gisekia pharnaceoides* L. ist Dédoublement im vorhandenen Staubblattkreis nicht gefunden worden. Das Diagramm von *G. pentadecandra* E. Mey. (Fig. 85) leitet sich ohne weiteres durch Dreispaltung der Glieder von dem einfacheren Diagramm der *G. pharnaceoides* L. ab. Dabei ist hier eines der schönsten Beispiele für das büschelige Zusammenstehen der aus Spaltung entstandenen Teile zu konstatieren.

Die Ovarien von *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. und *Gisekia* stehen epitepal; auch hier sind für den Fall, daß zwei Staubblattkreise angenommen werden, die gleichen Erwägungen bezüglich angedeuteter Obdiplostemonie am Platze, welche oben (p. 24) bei Besprechung des Diagramms von *Ercilla volubilis* Ad. Juss. ihre Stelle gefunden haben.

Die Gattung *Polpoda* Presl (Fig. 86 = *Polpoda capensis* Presl) ist von den vorhergehenden durch 4-Zähligkeit ausgezeichnet; es dürfte sich hier um Ausfall des fünften Blattes handeln, da die Perianthstellung im geraden Kreuz vorliegt und die äußeren Perianthblätter über die Vorblätter fallen. Hieraus geht deutlich hervor, daß die 4-Zahl aus der 5-Zahl abgeleitet werden muß. Dadurch, daß auch hier der äußere Staminalkreis vorhanden ist, während der innere fehlt, erweist sich die nahe Verwandtschaft dieser Gattung zu *Gisekia* L., *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. und *Adenogramma* Reichb.; die in 2-Zahl vorhandenen, serial gestellten Karpiden geben keine nähere Beziehung zu *Limeum* L. und *Semonvillea* Gay: *Polpoda* steht in allen Eigenschaften zwischen *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. und *Adenogramma* Reichb.

Bei dieser Besprechung der Diagramme von *Gisekia*, *Polpoda*, *Psammotropha* und *Adenogramma* wurde die von Rohrbach[1]) und vom letzten Bearbeiter der *Phytolaccaceae* Heimerl[2]) angenommene Einbeziehung dieser Gattungen unter die *Phytolaccaceae* als richtig vorausgesetzt.

---

1) Rohrbach l. c. p. 231.

2) Heimerl l. c. p. 1.

Hier kommt nun die Frage nach der Abgrenzung von *Phytolaccaceae* und *Aizoaceae*, speziell der Unterfamilie der *Ficoideae* zur Behandlung.

Als Kriterium wird von Rohrbach[1]) die Zahl der Ovula im Karpellfach betrachtet. Formen mit mehr als einem Ovulum werden zu den Ficoideen gebracht, solche mit einem Ovulum im Karpellfach dagegen den Phytolaccaceen zugerechnet.

Diese Einteilung ist ohne Frage eine natürliche, wenn man extrem entwickelte Formen, z. B. *Phytolacca* L. einerseits und *Sesuvium* L. oder *Mesembryanthemum* Dill. andererseits betrachtet; sie wird dagegen zweifelhaft, wenn es sich darum handelt, die Grenzlinie zwischen den Familien zu ziehen, geht doch die Überzahl der Ovula von *Sesuvium* L. oder *Mesembryanthemum* Dill., um nur einen Fall zu erwähnen, bei *Trianthema* L.[2]) bis auf zwei, bis ein Ovulum pro Fach zurück. Wenn nun dieser Eichlerschen Darstellung zufolge bei *Trianthema* L. neben zwei-ovulaten Karpellen auch einovulate vorkommen, wo ist dann die Grenze? Offenbar ist diese Art der Abteilung keine glückliche, sie illustriert allerdings die Tatsache, daß die beiden Familien der *Phytolaccaceae* und *Aizoaceae* äußerst nahe mit einander verwandt sind.

Ein anderer Charakter soll allerdings bei den *Aizoaceae*, welche ich aus eigenen Untersuchungen nicht näher kenne, vorhanden sein, nämlich konstantes Vorkommen nur eines einzigen Staminalkreises. Selbst bei *Mesembryanthemum* Dill. entstehen[3]) nach Payers[4]) und Hagens[5]) Untersuchungen die in Überzahl vorhandenen Staubgefäße samt den petaloiden Staminodien nur aus fünf Primordien, welche mit den fünf Blütenhüllblättern alternieren. Es würde dementsprechend das ursprüngliche Diagramm von *Mesembryanthemum* Dill. demjenigen von *Sesuvium pentandrum* Ell.[6]), bezw. was das Ovarium betrifft, von *Ses. portulaccastrum* L. entsprechen. Mit diesem Diagramm sind nun aber die von *Gisekia*, *Polpoda*, *Psammotropha* und *Adenogramma* identisch, wenn man die wesentlichen Eigentümlichkeiten derselben, besonders die streng alternitepale Ausbildung des einzigen dort ausgebildeten Staminalkreises ins Auge faßt.

Auch die epitepale Karpidenstellung von *Gisekia* und *Psammotropha* ist identisch mit der bei *Sesuvium portulaccastrum* L. und nach meinen Aufnahmen auch bei *Mollugo medicinalis* Lam. vorhandenen. Sie weist auf das Bestehen eines einzigen Staminalkreises hin, wenn man nicht obdiplostemone Stellung eines ausgefallenen inneren Staminalkreises annehmen will.

1) Rohrbach l. c. p. 231.

2) Vergl. Eichler l. c. p. 120.

3) Vergl. Pax in Engler-Prantl, Aizoaceae p. 37.

4) Payer l. c. p. 356, tab. 80.

5) Hagen, Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau der Mesembryanthemeen. Inauguraldissert. Bonn 1872.

6) Vergl. Eichler l. c. p. 119, Fig. 43 *A*, *B*.

Wird, wie dies von EICHLER[1]) und PAX[2]) geschieht, das Vorhandensein eines einzigen Staminalkreises als für die *Aizoaceae* charakteristisch angesehen, so kommen diese beiden Merkmale der Haplostemonie bei den *Aizoaceae* und der Diplostemonie bei den *Phytolaccaceae* in Konflikt mit den einovulaten Karpellen bei den letzteren, den mehrovulaten bei den ersteren.

Hier handelt es sich tatsächlich um die Frage, von welchem Ausgangspunkt aus diese Diagramme erklärt werden sollen. Ich bin von *Limeum* L. (Fig. 79—81) ausgegangen und habe das Diagramm von *Ercilla volubilis* Ad. Juss. (Fig. 33, 34), also ein zweifelloses Phytolaccaceendiagramm zur Unterstützung herangezogen. Geht man dagegen für die genannten Gattungen vom *Mollugo*- oder *Sesuvium*diagramm aus, so hat die Annahme des Aborts eines epitepalen Staubgefäßkreises keine Berechtigung.

Ich habe mich bei diesen Schwierigkeiten gefragt, was wohl Autoren wie ENDLICHER[3]) oder BENTHAM-HOOKER[4]), welche zweifellos ein feines Gefühl für Verwandtschaften besitzen, dazu geführt haben mag, die Gattungen der *Limeum*-Gruppe trotz ihrer einovulaten Karpelle zu den *Aizoaceae* zu stellen. In erster Linie ist wohl ohne Frage hier der Habitus bestimmend gewesen, welcher durch den gesamten Aufbau dieser Pflanzen, speziell die Ausbildung ihrer Blütenstände bedingt ist.

Schon WYDLER[5]) wies bei *Aizoon canariense* L. nach, und dies wurde von EICHLER[6]) als allgemein für die Familie der *Aizoaceae* bestätigt, daß in den Blütenständen dieser Familie Dichasialbau mit Wickeltendenz und Förderung aus β herrscht.

Ich habe die gesamten Blütenstände der fraglichen Gattungen, sowie aller *Phytolaccaceae* einer genauen Analyse unterzogen, und bin zu dem Resultat gekommen, daß tatsächlich eine bedeutende Differenz zwischen den Inflorescenzen aller unzweifelhaften Phytolaccaceen und denen der Gattungen *Limeum* L., *Semonvillea* Gay. *Psammotropha* Eckl. et Zeyh., *Gisekia* L. und *Adenogramma* Reichb. vorhanden ist.

Diese genannten Gattungen besitzen begrenzte Blütenstände. Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei *Semonvillea fenestrata* Fenzl., wo der gesamte Aufbau dichasial ist und nur nach der Spitze der Inflorescenzen zu deutliche Schraubeln einsetzen.

Bei *Limeum* L. liegt ein reich verzweigter, zusammengezogener Blütenstand mit unzweifelhafter Endblüte vor, dessen gesamte Seitenachsen gleichfalls wieder in Endblüten ausgehen und spiralig angeordnete Dichasien

1) EICHLRR l. c. p. 120.
2) PAX l. c. p. 501, 502.
3) ENDLICHER l. c. p. 592.
4) BENTHAM-HOOKER l. c. I. pars III. p. 858, 859.
5) WYDLER in Flora 1851, p. 353.
6) EICHLER l. c. p. 120.

tragen. Ein Unterschied gegenüber *Semonvillea* Fenzl. ist nur insofern vorhanden, als das Protagma der Blüten nicht gegenständig, sondern etwas auseinander gezogen ist.

Bei *Gisekia* L. endet die Hauptachse mit einer Blüte, unter welcher aus meist vermehrtem, aber quirlständigem Protagma weitere Verzweigungen und zwar die oberen pleiochasial, gewöhnlich in 3-Zahl, entspringen; *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. ist im Inflorescenzaufbau noch mehr verkürzt; hier gehen alle Achsen der blütentragenden Region in vielgliedrige Pleiochasien aus, welche von einem oder zwei Seitenzweigen übergipfelt werden. Nirgends war hier das Vorhandensein einer Endblüte zweifelhaft, was aus der typischen Vorblattlosigkeit der primären wie der sekundären Endblüte über den Verzweigungen hervorgeht.

Bei allen echten Phytolaccaceen, welchen sich in dieser Beziehung auch *Microtea* Swartz anschließt, sind dagegen unbegrenzte Inflorescenzen vorhanden. Nur bezüglich der Gattung *Seguieria* Loefl. bin ich in dieser Beziehung zweifelhaft.

Sterile Achsenendigungen der Inflorescenzen sind am schönsten bei *Petiveria* L., *Rivina* L., *Ledenbergia* Klotzsch, *Villamilla* Ruiz et Pav. und *Mohlana* Mart. zu beobachten; auch bei *Gallesia* Casar. wurden sie gefunden, wenn auch nicht so häufig. Hier pflegt ein Knäuel verkümmerter Blüten die Achsen zu schließen, in dessen Inneren man vergeblich nach klaren Verhältnissen suchen wird. Immerhin konnte auch hier in selteneren Fällen die sterile Achsenendigung aufgefunden werden.

Die *Gyrostemoneae* zeigen ganz allgemein mit Laubblattknospen schließende Inflorescenzzweige, welche unter Umständen in folgenden Vegetationsperioden steril weiter wachsen können.

Bei *Phytolacca* L. und *Microtea* Swartz sind die Verhältnisse nicht so durchsichtig, weil ich hier niemals sterile Achsenendigungen in klarer Ausbildung gefunden habe; sie müssen aber gleichfalls vorhanden sein, was daraus hervorgeht, daß die scheinbaren Endblüten dieser Blütenstände genau ebenso wie die Seitenblüten, mit Vorblättern versehen sind. Wären diese Blüten wirkliche Endblüten, so müßten sich, wie dies bei den Vorblättern der begrenzten Seitenzweige der Phytolaccaceeninflorescenzen tatsächlich der Fall ist, reduzierte Blütenanlagen in ihren Achseln auffinden lassen. Dies ist aber nicht der Fall.

So ist der Inflorescenzaufbau der fraglichen Gruppen geeignet, eine bessere Scheidung der *Phytolaccaceae* und der *Aizoaceae* zu ermöglichen. Nach diesem Merkmal würde die *Limeum*-Gruppe von den Phytolaccaceen auszuschließen und den Aizoaceen zuzuweisen sein. Doch sei an dieser Stelle besonders betont, daß es sich hier nur um Vermutungen handelt: Weder die diagrammatische Durcharbeitung der *Aizoaceae* noch die Analyse ihrer Blütenstände ist bisher soweit gediehen, daß sichere Schlüsse sich schon ermöglichen, und mir selbst war bisher noch nicht die Zeit ver-

gönnt, meine Untersuchungen auf die *Aizoaceae* auszudehnen, so daß ich die vorhandenen Lücken hätte schließen können.

Auch was Bau und Insertion der Ovula betrifft, liegen bezüglich der *Aizoaceae* keine ausgedehnteren Untersuchungen vor.

Die *Limeum*-Gruppe ist in dieser Beziehung außerordentlich vielgestaltig. Neben *Gisekia* L., deren Ovula sich den Phytolaccaceen gut anschließen, nämlich untere und äußere Mikropyle besitzen, ist bei *Limeum* und *Semonvillea* zwar der gleiche Ovarbau und die gleiche Insertion vorhanden, aber die Ovula sind etwas parallel zur Ovarscheidewand verschoben. Die gleiche Erscheinung tritt uns oben (p. 25) bereits bei *Barbeuia* Thou. entgegen; sie scheint auf nachträgliche Verschiebungen zurückzuführen zu sein und wurde weder dort von mir als Grund angesehen, *Barbeuia* Thou. von den *Phytolacceae* zu entfernen, noch scheint sie mir eine tiefere Differenz zwischen *Gisekia* L. und *Limeum* L. darzustellen.

Bei *Polpoda* Presl und *Psammatropha* Eckl. et Zeyh. dagegen liegt eine vollkommen andere Richtung der Ovula vor. Hier ist die Mikropyle nach oben und innen gerichtet. Auch *Adenogramma* Reichb. hat obere, aber äußere Mikropyle. Der Unterschied zwischen *Polpoda*, *Psammotropha* einerseits und *Adenogramma* andererseits besteht darin, daß bei letzterer Gattung genau nach der bei *Mesembryanthemum*[1]) bekannten Art ein außerordentlich langer Funiculus vorhanden ist, welcher sich schwanenhalsförmig krümmt und das Ovulum aufgehängt trägt. Dieser Funiculus entspringt bei *Adenogramma* der Basis des nur aus einem Karpellfach gebildeten Ovars. Bei *Polpoda* und *Psammotropha* dagegen ist der Funiculus außerordentlich kurz, er entspringt ungefähr in der Mitte der Ovarscheidewand.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen diesen Formen ist nicht zu erkennen. Bei *Polpoda* und *Psammotropha* ist der Funiculus einfach eine Strecke weit der Ovarscheidewand angewachsen, dies geht schon daraus hervor, daß diese Scheidewand kein eigenes Gefäßbündel besitzt, von welchem die Funikularstränge sich abzweigten, sondern daß die Gefäßbündel der Ovula getrennt aus der Basis des Ovars entspringen.

Der feinere Ovularbau ist in der *Limeum*-Gruppe derselbe wie bei den Phytolacceen. Es sind zwei ungefähr gleich starke Integumente vorhanden, deren inneres das äußere überragt.

Der Pollen stimmt gleichfalls mit dem Phytolacceenpollen durch seine drei von Pol zu Pol verlaufenden Furchen überein, die gleiche Pollenausbildung ist aber auch die für die *Aizoaceae* normale; den Beispielen Fischers[2]): *Tetragonia expansa* Murr., *Mesembryanthemum pinnatifidum* L., *M.*

---

1) Vergl. Eichler l. c. p. 123, Fig. 46*c*; reproduc. bei Pax l. c. p. 36, Fig. 13*c*.

2) Fischer l. c. p. 35.

pustulatum Haw., *M. tricolor*[1]) kann ich *M. spectabile* Haw., sowie *Galenia africana* L., *Mollugo medicinalis* Lam. und *Acrosanthes teretifolia* Eckl. et Zeyh. beifügen.

VI. Agdestis.

Ich schließe hier die Besprechung der anomalen und in ihrer Stellung durchaus zweifelhaften Gattung *Agdestis* Moç. et Sessé an, weil auch sie mehrfach Hinneigung zu den *Aizoaceae* aufweist und zu den die Familien der *Phytolaccaceae* und *Aizoaceae* verbindenden Zwischengliedern gehört.

Agdestis Moç. et Sess. wurde von Bentham-Hooker[2]), Baillon[3]) und Heimerl[4]) des unterständigen Fruchtknotens wegen als Typus der besonderen Unterfamilie der Agdestideae betrachtet; diese Unterständigkeit ist aber keine vollständige, sondern darf, da die Perianthblätter nur wenig über der Ovularinsertion ansetzen und mindestens die Hälfte des Fruchtknotens oben frei herausragt, höchstens als Halbunterständigkeit bezeichnet werden.



Fig. 87—89. Diagramme von *Agdestis clematidea* Moç. et Sess.

Mit den *Phytolaccaceae* gemeinsam hat die Gattung jedenfalls die einovulaten Karpelle; den *Aizoaceae* schließt sie sich durch das Vorhandensein nur eines Staminalkreises an.

Das Diagramm der einzigen Spezies *Agdestis clematidea* Moç. et Séss. wird in mehreren Varianten in Fig. 87, 88 und 89 dargestellt.

Die Blüte ist vierzählig mit im geraden Kreuz stehenden Perianth, dessen äußere Blätter mit den Vorblättern alternieren. Es folgen vier Gruppen von Staubgefäßen, welche normal aus dem Dédoublement alternitepaler Anlagen hervorgehen und normal (Fig. 87) vierzählige, seltener (Fig. 88) einzeln auch fünfzählige oder (Fig. 88 und 89) dreizählige Gruppen bilden. Ein epitepaler Staubgefäßkreis fehlt völlig; die vier Karpelle stehen in normaler Alternanz mit den Staubgefäßgruppen. Wie bei *Giskia* L.

---

1) Autor nicht angegeben, Pflanze daher zweifelhaft. cf. Index Kewensis III. p. 217, wo drei *Mesembryanthemum tricolor* aufgeführt sind. Auch in Arbeiten nicht systematischen Inhalts ist es, wie das vorliegende Beispiel zeigt, wünschenswert, daß Autoren zitiert werden.

2) Bentham-Hooker l. c. p. 87.

3) Baillon l. c. p. 34.

4) Heimerl l. c. p. 12.

usw. kann auch dies Diagramm je nach dem Ausgangspunkt, den man zur Erklärung nimmt, als haplostemon, oder als der Anlage nach obdiplostemon mit ausgefallenem epitepalem Kreis angesehen werden.

Wer die erstere Deutung für *Gisekia*, *Polpoda*, *Psammotropha* und *Adenogramma* bevorzugt, wird auch bezüglich der Gattung *Agdestis* dem empirischen Diagramm folgen und einen Staminalkreis annehmen. Folgerichtig muß dann unter diesem Gesichtspunkt die Versetzung von *Agdestis* Moç. et Sessé zu den *Aizoaceae* stattfinden.

Damit stimmt auch der Inflorescenzbau vortrefflich überein. Die Blütenstände sind dichasial mit Neigung zur Pleiochasie gebaut, sie sind in allen Teilen begrenzt.

Aus der Stellung der Ovula, welche untere und äußere Mikropyle besitzen, läßt sich kein Grund zur Trennung von den *Phytolaccaceae*, aber auch kein Grund zum Ausschluß aus den *Aizoaceae* ableiten. Das Ovulum selbst ist insofern etwas abweichend gebaut, als das innere Integument außerordentlich dünn und ebenso lang ist, wie das äußere.

Der Pollen hat die 3 für die Hauptmasse der *Phytolaccaceae*, sowie für die *Aizoaceae* charakteristischen Furchen.

VII. Die Gattung Stegnosperma.

Viel weniger zweifelhaft sind die Verhältnisse für die gleichfalls als besondere Unterfamilie abgetrennte, allerdings merkwürdigerweise dabei von Heimerl[1]) mit *Psammotropha* Eckl. et Zeyh. vergesellschaftete kalifornische Gattung *Stegnosperma* Benth.

Bei der einzigen Art der Gattung, *St. halimifolia* Bth. (Fig. 90) liegt ein Diagramm vor, dessen Blütenhülle in Kelch und Blumenkrone geschieden ist.

Der fünfzählige Kelch gleicht in Insertion und Deckung dem Perianth von *Phytolacca* L., es folgen fünf sehr hinfällige, aber groß entwickelte Blumenblätter und zehn scheinbar in einen Kreis gestellte Staubgefäße; die in der Normalzahl 5 vorhandenen (es kommen Reduktionen auf vier oder drei Glieder vor) Karpelle stehen alternipetal und episepal.

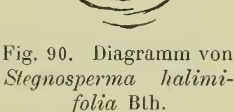


Fig. 90. Diagramm von *Stegnosperma halimifolia* Bth.

Der Erklärung dieser Blüte von *Limeum* L. aus steht die Tatsache entgegen, daß dort beim Auftreten einer Blumenkrone die Glieder des ersten Staminalkreises vollständig und ungeteilt zu Petalen werden. Bei *Stegnosperma halimifolia* Benth. dagegen ist das oben (p. 23 Fig. 32) für *Anisomeria coriacea* Don beschriebene Ausnahmediagramm konstant.

1) Heimerl l. c. p. 10.

Nach der ganzen Anordnung der Teile ist es zweifellos, daß hier der äußere Staminalkreis serial dédoubliert ist und daß die äußeren Spaltungsprodukte zu Blumenblättern geworden sind, während die inneren ihren Staubblattcharakter beibehalten haben. Das Verhalten ist also hier genau das, wie es für *Mesembryanthemum*, wo dann allerdings noch weitere Spaltungen eintreten, festgestellt und allgemein bekannt ist, nur sind bei *Stegnosperma* zwei Staubblattkreise vorhanden, während die *Mesembryanthemum*blüte haplostemon ist.

Ich habe kein Bedenken *Stegnosperma* Benth. bei den *Phytolaccaceae* zu belassen, dafür spricht auch die unbegrenzte Inflorescenz. Nur bei den *Phytolacceae* selbst kann sie, was nach dem Diagramm allein durchaus möglich wäre, nicht untergebracht werden, sondern muß eine eigene Unterfamilie bilden, weil die Ovula innere und untere Mikropyle aufweisen.

Dies bisher noch nicht beachtete Merkmal ist die richtige und einzig stichhaltige Begründung für die Unterfamilie der *Stegnospermoideae*, wenn man von anatomischen Merkmalen absieht.

Das Ovulum zeigt zwei gleichlange Integumente, von welchen das äußere wesentlich stärker ist als das innere.

Der Pollen weist drei Furchen in normaler Anordnung auf.

VIII. Achatocarpus und Phaulothamnus.

Die stärksten Bedenken gegen die Einbeziehung zu den *Phytolaccaceae* erheben sich bezüglich der beiden amerikanischen Gattungen *Phaulothamnus* A. Gray und *Achatocarpus* Triana.

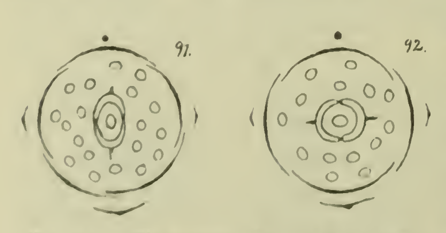


Fig. 91. Diagramm von *Achatocarpus* Triana; Fig. 92. *Phaulothamnus* A. Gray.

Die Gattung *Achatocarpus* Triana ist im Perianth fünfzählig (Fig. 91) mit normaler Insertion und Deckung; darauf folgen in der männlichen Blüte viele regellos gestellte Staubgefäße und in der weiblichen Blüte zwei serial gestellte Karpiden, welche eine Fruchtknotenhöhle umschließen, in die das gleichfalls in 1-Zahl vorhandene Ovulum aus der Basis aufragt.

Bei *Phaulothamnus* A. Gray (Fig. 92) ist aus 5-Zähligkeit entstandene 4-Zähligkeit vorhanden, wie die über die Vorblätter fallende Lage der äußeren Perianthblätter erweist. Auch hier folgen in der männlichen Blüte viele regellos gestellte Staubblätter und in der weiblichen ein aus zwei Karpiden zusammengesetzter Fruchtknoten, welcher sich von demjenigen der Gattung *Achatocarpus* Triana nur durch transversale Stellung der Karpiden und Narben unterscheidet.

Eine wesentliche Differenz zwischen den Diagrammen dieser beiden

Gattungen besteht also nur im Karpellkreis; dagegen sind hier auch die Pollenformen insofern gewaltig verschieden, als zwar bei *Phaulothamnus* A. Gray die normalen drei Furchen vorhanden sind, bei *Achatocarpus* Triana dagegen, vollkommen nach der Art des *Basellaceae-* und *Portulacca-ceae-*Pollens eine geringe Anzahl (etwa fünf) große Poren über die Oberfläche zerstreut sind.

Die Blütenstände beider Gattungen sind übereinstimmend, sie sind begrenzt und stellen kurze Trauben mit Endblüten dar.

Aus dem Andröceum (die Diagramme 90 und 91 sind aus ♂ und ♀ Geschlecht kombiniert, da beide Gattungen vollkommen diözisch sind) läßt sich nicht entnehmen, ob die Staubgefäße mehreren Kreisen angehören, oder dem Dédoublement der Anlagen eines Kreises entstammen und ob dieser Kreis epitepal oder alternitepal war. Dementsprechend könnte eine Entscheidung, ob diese Formen zu den *Phytolaccaceae* oder *Aizoaceae* gehören, überhaupt nicht getroffen werden.

Aber die *Aizoaceae* kommen hier überhaupt nicht in Betracht, denn der trotz Vorhandensein zweier Karpelle einfächerige Fruchtknoten verweist auf nähere Verwandtschaft mit den *Chenopodiaceae* und ich zweifle nicht daran, daß Baillon[1]) recht hat, wenn er die Gattung *Achatocarpus* dorthin stellt. Dann muß aber auch die Gattung *Phaulothamnus* folgen und kann nicht bei den *Phytolaccaceae* verbleiben.

Im Ovularbau stehen sich beide Gattungen außerordentlich nahe, sie sind beide durch außerordentlich dicken, säulenhaften Funiculus ausgezeichnet. Die Kampylotropie ist insofern, als das Gefäßbündel des Funiculus schräg in die Basis des Nucellus mündet, eine unvollkommene. Das innere Integument überragt das äußere beträchtlich.

B. Die Gliederung der Phytolaccaceae.

Wenn ich im vorausgehenden Teil die bei Besprechung der einzelnen Formen zerstreuten Charaktere der Phytolaccaceen rekapituliere, so stellen sie sich folgendermaßen dar: Auf ein einfaches Perianth folgen zwei Staubgefäßkreise gewöhnlich in regelmäßiger Alternation, nur höchst selten mit Andeutung von Obdiplostemonie; jedes Karpellblatt bildet eine geschlossene Höhle und führt ein einziges apotropes Ovulum mit allermeist äußerer, höchst selten (*Stegnosperma*) innerer Mikropyle.

Der Pollen ist, außer bei *Schindleria*, Furchenpollen.

Die Blütenstände sind unbegrenzt; dies ist nur bei *Seguieria* zweifelhaft.

Nach dieser Definition würde, was die Karpelle betrifft, *Microtea*, *Phaulothamnus* und *Achatocarpus* zu den *Chenopodiaceae* im weiteren Sinn zu rechnen sein; *Gisekia*, *Adenogramma*, *Polpoda* und *Psammo-*

---

1) Baillon l. c. p. 171.

tropha zu den *Aizoaceae*; *Limeum*, *Semonvillea* und *Agdestis* bleiben zweifelhaft, doch zeigen erstere mehr Phytolaccaceen-, *Agdestis* mehr Aizoaceenmerkmale.

Diesen morphologischen Charakteren, welche genügend geschlossen sind, stehen leider keine ebenso durchgreifenden anatomischen zur Seite.

Ich habe nicht die Absicht, hier die Resultate meiner ausgedehnten anatomischen Untersuchungen in größerer Ausführlichkeit darzustellen. Dies erübrigt sich schon deswegen, weil eine neuere anatomisch-systematische Durcharbeitung von SCHULZE [1]) geliefert wurde und SOLEREDER [2]) die Ergebnisse des genannten Autors noch weiter ergänzt hat. Immerhin wird der mit dieser Literatur Vertraute in meinen kurzen Angaben reichliche neue Tatsachen aufgeführt finden.

Anatomische Charaktere, welche für sämtliche zweifellosen *Phytolaccaceae* durchgehend sind, sind höchst spärlich vorhanden und haben sehr geringes Gewicht.

Es ist nur die einfache Gefäßdurchbrechung, die stets deutlich ist, welche von den früheren Bearbeitern für *Rivina*, *Microtea*, *Seguieria*, *Gallesia*, *Phytolacca*, *Ercilla*, *Anisomeria*, *Codonocarpus* und *Gyrostemon* angegeben wird und welche ich auch bei *Villamilla*, *Schindleria*, *Ledenbergia*, *Mohlana*, *Petiveria*, *Monococcus*, *Barbeuia*, *Didymotheca*, *Tersonia*, *Stegnosperma*, *Agdestis*, *Phaulothamnus*, *Achatocarpus*, *Giseckia*, *Limeum*, *Semonvillea*, *Adenogramma*, *Polpoda* und *Psammotropha* nachgewiesen habe.

Schon die Tüpfelung der Gefäße bei angrenzendem Holzparenchym ist wechselnd. Hoftüpfelung wird von den früheren Autoren für *Seguieria*, *Codonocarpus* und *Gyrostemon* angegeben; Hoftüpfel und einfache Tüpfel zugleich für *Phytolacca* und *Gallesia*.

Ich habe, (wenn auch oft sehr undeutliche) Hoftüpfelung gefunden bei *Petiveria*, *Microtea*, *Monococcus*, *Ercilla*, *Anisomeria*, *Barbeuia*, *Didymotheca*, *Tersonia*, *Stegnosperma*, *Agdestis*, *Phaulothamnus*, *Giseckia*, *Limeum*, *Semonvillea*, *Adenogramma*, *Polpoda* und *Psammotropha*. Dagegen fand ich Hof- und einfache Tüpfel bei *Villamilla* und *Achatocarpus*, nur einfache Tüpfelung bei *Rivina*, *Ledenbergia* und *Mohlana*.

Die einfache Gefäßdurchbrechung ist leider kein besonderer Charakter der *Phytolaccaceae*, sondern kommt, wie ja auch sonst vielfach im Pflanzenreich, nach SOLEREDER [3]) ganz regelmäßig allen den *Phytolaccaceae* verwandten Familien zu; dies sind die *Aizoaceae*, *Nyctaginaceae*, *Illecebraceae*, *Chenopodiaceae*, *Basellaceae* und *Batidaceae*.

Die Tüpfelung der Gefäßwände bei angrenzendem Parenchym ist, wie

---

1) SCHULZE, Über den anatomischen Bau des Blattes und der Achse in der Familie der Phytolaccaceen. Inaugural-Diss. Erlangen, 1895.

2) SOLEREDER, Systematische Anatomie der Dicotyledonen. 1899.

3) SOLEREDER l. c. p. 472, 732, 734, 739, 747, 750, 754.

sie innerhalb der Familie schwankt, auch bei den genannten stammverwandten Familien nicht konstant.

Ein gleiches Bild bietet die Tüpfelung des Holzprosenchyms, wo sowohl meist einfache, wie seltener Hoftüpfelung vorkommt. Die Anführung von Beispielen, welche dies Verhalten zeigen, erübrigt sich.

Für einige Gattungen wird bezüglich der Spaltöffnungsausbildung Rubiaceentypus, d. h. das Vorhandensein zweier die Spaltöffnungen umgebender und mit dem Spalt parallel gelagerter Nebenzellen angegeben. Reiner Rubiaceentypus kommt nach Solereder und Schulze bei *Monococcus* und *Ledenbergia* vor, meist Rubiaceentypus, doch auch gemischt mit dem Falle, daß mehrere Zellen an die Spaltöffnungen angrenzen bei *Rivina*, *Ledenbergia*, *Mohlana*, und *Gallesia*; für *Phytolacca*, *Codonocarpus*, *Gisekia*, *Limeum*, *Semonvillea*, *Adenogramma*, *Polpoda* und *Psammotropha* findet sich die Angabe, daß Rubiaceentypus nicht vorkomme.

Nach meinen Untersuchungen ist die Ausbildung des Rubiaceentypus bei keiner Phytolaccacee so typisch, daß dieser Charakter als Genusmerkmal Verwendung finden könnte; ich habe auch bei *Petiveria* Spaltöffnungen gefunden, welche von mehreren Nebenzellen umgeben waren. Die gewöhnliche Spaltöffnungsausbildung ist nach meinen Untersuchungen vorhanden bei *Microtea*, *Seguieria*, *Ercilla*, *Anisomeria*, *Barbeuia*, *Didymotheca*, *Gyrostemon*, *Tersonia*, *Stegnosperma*, *Agdestis*, *Phaulothamnus* und *Achatocarpus*.

Größere Bedeutung könnte der anomale Stengelbau besitzen, welcher in dem Auftreten successiver Gefäßbündelringe in dem Pericykel seine Ursache hat und welcher sich nicht nur im Stengel, sondern auch in der Wurzel findet.

Leider ist dies Merkmal ein solches, welches erst von einem gewissen Alter der Achsenorgane ab beobachtbar ist, so daß dementsprechend bei einjährigen, nicht wesentlich in die Dicke wachsenden Stengeln die systematische Verwendbarkeit dieses Merkmals von vornherein ausgeschlossen ist. Nicht nur bei den Phytolaccaceen, sondern auch bei den *Aizoaceae* und *Nyctaginaceae*, wo die gleichen Anomalien vorkommen, hindert derselbe Umstand die klare Verwendung dieses Merkmales zu systematischen Zwecken.

Nach den Untersuchungen von Solereder und Schulze wurde anomales Dickenwachstum im Stamm, bezw. in der Wurzel beobachtet bei *Petiveria*, *Seguieria*, *Gallesia*, *Phytolacca*, *Ercilla*, *Anisomeria*, dagegen sind nach den Angaben der gleichen Quellen die Stämme normal gebaut bei *Rivina*, *Ledenbergia*, *Achatocarpus*, *Gisekia*, *Limeum*, *Semonvillea*, *Adenogramma* und *Polpoda*. Diese Angaben wurden nachgeprüft und richtig befunden, nur bei *Rivina* fand ich in der Wurzel anomales Dickenwachstum.

Neu habe ich das anomale Dickenwachstum in der Achse von *Bar-*

beuia und *Agdestis* gefunden, normal waren nach meinen Untersuchungen gebaut die Stämme von *Villamilla*, *Microtea* (auch Wurzel), *Monococcus*, *Didymotheca*, *Codonocarpus*, *Gyrostemon*, *Tersonia*, *Stegnosperma*, *Phaulothamnus*, *Achatocarpus* und *Psammotropha*.

Ausnahmen von bedeutenderem Gewicht, welche die Untersuchung älterer Stämme wünschenswert erscheinen lassen, bilden nach dieser Zusammenstellung die Gattungen *Villamilla*, *Schindleria*, *Ledenbergia*, *Mohlana* und *Monococcus*: Es sind die einzigen Gattungen der *Rivineae*, bei welchen anomales Dickenwachstum fehlt, aber nach Analogie zu erwarten ist.

Durch die Beobachtung des anomal gebauten Stengels bei *Barbeuia* ist ein gewichtiger Grund aufgefunden worden, diese Gattung an die *Phytolaccaceae* anzuschließen, sie dagegen von *Limeum*, mit welchem Baillon [1]) sie vergleicht, weit abzutrennen.

Die Gyrostemoneen mit ihrem normalen Stammbau entfernen sich anatomisch weiter von den *Phytolacceae*, als dies die *Rivineae* tun, was mir besonderer Hervorhebung wichtig erscheint.

Wird das anomale Dickenwachstum bei den genannten Rivineengattungen, wo es bisher vermißt wurde, an älteren Zweigen noch aufgefunden, so fallen nach diesem Merkmal die gesamten meiner Meinung nach dubiösen Gattungen, außer den Gyrostemoneen und *Stegnosperma*, welche ich für echte Phytolaccaceen halte, glatt aus dem Rahmen der Familie heraus.

Noch größere Bedeutung für die Systematik besitzt das Vorkommen des Kalkoxalats.

Alle *Phytolacceae*, außer *Barbeuia*, wo ich Sphärite von Kalkoxalat fand, besitzen Raphiden. Alle *Rivineae* die langgezogenen und großen Einzelkristalle, welche als Styloiden bezeichnet werden. Bei den *Gyrostemoneae* fehlt Kalkoxalat vollständig.

Dementsprechend ist das Vorhandensein des Kalkoxalats, sowie im ersteren Fall die Ausbildung seiner Kristalle ein höchst wichtiger Charakter für die Unterfamilien der *Phytolaccoideae*.

Auch die *Stegnospermoideae* können nach dem Oxalat charakterisiert werden: Bei ihnen ist Kalkoxalat in Drusen ausgebildet.

So kann Vorhandensein und Ausbildung des Kalkoxalats nicht zur Charakteristik der Familie, sondern nur zur Umgrenzung der Unterfamilien Verwendung finden. Dementsprechend ist es zwar interessant, aber für unsere Untersuchungen über die Charakteristik der *Phytolaccaceae* nicht von großer Bedeutung, daß die auch sonst bei den benachbarten Familien der *Thelygonaceae*, *Aizoaceae* und *Nyctaginaceae* vorkommende Raphidenform sich gleichfalls bei *Agdestis* und *Giseckia* findet.

Oxalsaurer Kalk fehlt entweder vollständig oder ist in seltenen Fällen in Sphäriten abgelagert bei *Microtea*. Diese Tatsache ist von großer Be-

1) Baillon l. c. p. 31.

deutung, denn alle *Rivineae* sind vortrefflich durch ihre Styloiden charakterisiert; *Microtea* fällt dementsprechend wie durch ihre morphologischen, so auch durch anatomische Merkmale aus dieser Unterfamilie heraus. Auch das anomale Dickenwachstum fehlt dieser Gattung, wie ich oben gezeigt habe.

Oxalsauren Kalk konnte ich nicht finden bei den Gattungen *Achatocarpus*, *Adenogramma*, *Polpoda*. In Drusenform ist Kalkoxalat ausgebildet bei *Limeum* und *Semonvillea*; große Mengen kleiner Einzelkristalle wurden gelegentlich der Ovarschnitte in diesem Organ bei *Phaulothamnus* gefunden.

Es werden, um nun morphologische und anatomische Charaktere zusammenzufassen, die größten Bedenken obwalten über die Zugehörigkeit zu den *Phytolaccaceae* bezüglich der Gattungen *Microtea*, *Agdestis*, *Phaulothamnus*, *Achatocarpus*, *Gisekia*, *Limeum*, *Semonvillea*, *Adenogramma*, *Polpoda* und *Psammotropha*. Ihre Einreihung in die *Chenopodiaceae-Amarantaceae* bezw. in die *Aizoaceae* muß neuen Bearbeitungen dieser Familien überlassen bleiben.

Die übrigen unzweifelhaften Gattungen der *Phytolaccaceae* gliedern sich in folgende Unterfamilien:

I. **Phytolaccoideae**: Mikropyle des Ovulums nach unten und außen gerichtet; Drusen von Kalkoxalat fehlen.

a) **Phytolacceae**: Karpelle stets in Mehrzahl vorhanden. Anomales Dickenwachstum überall beobachtet. Kalkoxalat in Form von Raphiden, höchst selten (*Barbeuia*) in Form von Sphäriten.

Gattungen: *Phytolacca* L., *Anisomeria* Don, *Ercilla* Ad. Juss., *Barbeuia* Thou.

b) **Rivineae**: Karpelle stets in Einzahl. Anomales Dickenwachstum wahrscheinlich überall vorhanden; Kalkoxalat in Form von Styloiden.

Gattungen: *Rivina* L., *Villamilla* Ruiz et Pav., *Schindleria* Walter, *Ledenbergia* Klotzsch, *Mohlana* Mart., *Petiveria* L., *Monococcus* F. Muell., *Gallesia* Casar., *Seguieria* L.

c) **Gyrostemoneae**: Karpelle stets in Mehrzahl. Anomales Dickenwachstum fehlt; oxalsaurer Kalk fehlt.

Gattungen: *Didymotheca* Hook., *Codonocarpus* A. Cunn., *Gyrostemon* Desf., *Tersonia* Moq.

II. **Stegnospermoideae**: Mikropyle des Ovulums nach unten und innen gerichtet. Kalkoxalat in Drusen.

Gattung: *Stegnosperma* Benth.

Vorliegende Arbeit wurde unter Anleitung des Herrn Prof. Dr. Mez, durch dessen Bemühungen ich das Material zu meinen Untersuchungen erhielt, ausgeführt; es sei mir gestattet, für die ständig mir zu teil gewordene liebenswürdige Anregung und Unterstützung auch an dieser Stelle herzlichst zu danken.

Lamprothyrsus, eine neue Gattung der Gräser und ihre Verwandten.

Von

R. Pilger.

Lamprothyrsus Pilger nov. gen. ex affinitate *Danthoniae*.

Spiculae dioecae, femineae tantum notae, angustae, 4—10-florae, floribus supremis 1—2 tabescentibus, sericeo-pilosae; glumae vacuae 2 enerves, vel rarius distincte 1-nerviae, hyalinae, lanceolatae, ad rhachillam parum distantes, superior saepe breviter, rarius satis profunde bipartita; rhachillae internodia inter glumas floriferas brevia, parte superiore cum callo basi obtusiusculo, 0,75—1 mm longo connata et ad basin calli cum parte inferiore brevissima, vix 0,5 mm longa, ad glumam floriferam inferiorem persistente articulata; flores faciliter sejuncti; gluma florifera hyalina, striis violaceis saepe notata, ad $^1/_3$—$^1/_2$ longitudinis bifida, parte inferiore obscure 5-nervia, dorso albido-sericeo-pilosa, pilis ad $^2/_3$ glumae longitudinis aequantibus, cum callo, exclusis laciniis et aristis 4 mm longa, arista inter lacinias oriens longissima, glumam multoties superans, tenuis, applanata, scaberula, leviter torta, laciniae duae hyalinae in aristas aristae mediae similes sed tenuiores et breviores exeuntes; palea 3 mm fere aequans, breviter biloba, 2-carinata, marginibus arcte inflexa, pilis elongatis sericeis inspersa, ad carinas breviter ciliata; staminodia (nonnunquam nulla?) brevissima, tenuissima, hyalina, antheras rudimentarias perparvas gerentia; ovarium oblanceolatum, stili usque ad basin distincti et fere ad basin dense plumosi; lodiculae perparvae, fere rotundatae, apice ciliis nonnullis longis, saepe lodiculis pluries longioribus instructae; spiculae masculae adhuc ignotae. Species unica:

Lamprothyrsus Hieronymi (O. Ktze.) Pilger

Triraphis Hieronymi O. Ktz. Rev. Gen. III. (1898) 373.

Zu der Beschreibung der Art, die O. KUNTZE l. c. gibt, mögen folgende Bemerkungen gestattet sein:

Die dichten Rasen der Pflanze werden durch blühende Halme und intravaginale Innovationssprosse gebildet; die Blätter drängen sich am Grunde der Halme zusammen, so daß ihre auch hier ziemlich langen Scheiden größtenteils frei abstehen; der Halm

selbst mit sehr verlängerten Internodien trägt nur wenige Blätter, deren Scheiden aber immer noch länger als die Internodien sind; die schmale, eingerollte, am Rande oder auch auf der Fläche rauhe Spreite ist bei den unteren Blättern bis 60 cm lang, bei den oberen verkürzt, so bei dem Blatt unter der Rispe bis 6 cm; die Scheide verschmälert sich plötzlich in die dünne Spreite; die Ligula besteht aus einem schmalen, wenig dichten Haarkranz. Die Rispe ist ziemlich dicht, von lanzettlichem bis elliptischem Umfang, ca. 15—35 cm lang, grauweißlich oder etwas goldig glänzend; die unteren, ziemlich entfernt stehenden Äste sind vom Grund ab reich verzweigt, je nach der Rispenlänge 6—12 cm lang, ± aufrecht, die einzelnen Ährchen sind mehr oder weniger lang dünn gestielt. Die Ährchen sind ungefähr ohne Grannen 10—14 mm lang, schmal, leicht auseinanderfallend. Die Hüllspelzen sind 5—7 mm lang; die Länge der Grannen der Deckspelze ist ziemlich wechselnd, auch das Verhältnis der Seitengrannen zu der Mittelgranne, letztere kann mehr als doppelt so lang als erstere sein, sie aber auch manchmal kaum an Länge übertreffen; die Mittelgranne ist 16—30 mm lang, die Seitengrannen ungefähr 10—20 mm; im getrockneten Zustande ist die Mittelgranne meist sehr abstehend bis zurückgebogen, in mehreren großen Windungen gedreht; die Deckspelze selbst trägt an den Zipfeln außen öfters noch 1 bis mehrere kleine Zähne.

Argentinia: Cordoba, prope urbem (Hieronymus sin. num. — florens mense Novembri 1881); Cordoba, Sierra Achala, al pié de los Gigantes (Hieronymus — florens mense Decembri 1878).

β. var. nervosa Pilger n. var.

Panicula parva vel mediocris; glumae vacuae saepius distincte 1-nerviae; glumae floriferae sparsius pilosae, laciniae laterales distincte 1-nerviae, arista media quam laterales plerumque multo longior.

Argentinia: Cordoba, Sierra Achala, al norte de la Cuesta de Copina (Hieronymus — post anthesin collect. mense Novembri 1878).

γ. var. jujuyensis (O. Ktze.) Pilger.

Triraphis Hieronymi var. *jujuyensis* O. Ktze. l. c. 374.

Panicula 30 cm longa, parum laxior, laete aureo-fulvens; spicula parum laxior, callus 1 mm circ. longus.

Argentinia: Jujuy (O. Kuntze sin. num. — 1892).

δ. var. pyramidata Pilger n. var.

Panicula ultra 30 cm longa, subalbido-splendens, parum laxior, internodia inferiora ad 10 cm longa; aristae semper longae, ad 32 mm longae, laterales ad 22 mm.

Bolivia: ad Toldos prope oppidum Bermejo, in declivibus montium, 2000 m s. m. (Fiebrig n. 2372 — florens mense Decembri 1903).

ε. var. tincta Pilger n. var.

Panicula parva vel mediocris, subalbido-splendens; spiculae floribus fertilibus 3—4, rarius ad 6; glumae floriferae ± violaceo tinctae.

Bolivia: prope Bermejo, in declivibus montium, in fissuras lapidum intrans (Fiebrig n. 2099 — florens mense Novembri 1903).

Was die Stellung von *Lamprothyrsus* im System der Gräser anbetrifft, so braucht zunächst kaum bemerkt zu werden, daß eine Verwandtschaft mit *Triraphis* nicht vorhanden ist; die Natur der grannen-

artigen Spitzen der Deckspelze, die Gliederung des Ährchens usw. sind völlig verschieden. Professor HACKEL, der sich gleichfalls mit dem Grase beschäftigt hatte, teilte mir freundlichst mit, daß er die Art, besonders auch wegen der Gliederung des Ährchens, bei *Danthonia* unterzubringen geneigt sei; vielleicht könnte sie dort wegen der eingeschlechtlichen Ährchen eine Sonderstellung einnehmen, die zur Aufstellung einer eigenen Sektion berechtigte.

Mir selbst waren die vielen Merkmale aufgefallen, die die neue Gattung mit den Arundineen gemeinsam hatte, besonders wenn die neuen Arten aus dem Andengebiet in Betracht gezogen wurden; ich entschloß mich daher, beide Gruppen in bezug auf ihre wichtigsten Merkmale noch einmal zu vergleichen und gebe im folgenden zunächst eine kurze Übersicht über die Variationen die bei *Danthonia* stattfinden.

Die Gattung *Danthonia* wurde von DE CANDOLLE begründet, ist aber in der Originalbeschreibung ein mixtum; in der Folgezeit wurde als Typus der Gattung immer *Danthonia calycina* (Vill.) Rchb. (*D. provincialis* DC.) beibehalten und auf diese Form und ihre Verwandten beziehen sich die späteren Beschreibungen; die charakteristischen Merkmale des Ährchens genannter Art sind folgende: die breiten Hüllspelzen erreichen fast die Länge des Ährchens und zeigen 5—7 deutlich hervortretende Nerven; das Ährchen ist ca. 6-blütig, und ist über die letzte fertile Blüte noch mit einer leeren Spelze fortgesetzt; die Deckspelze ist breit und tief 2-spaltig, die Seitenlappen laufen in kurze, grannenartige Spitzen aus, zwischen ihnen entspringt die freie, kräftige Granne, die in einen abgeflachten, in engen Windungen gedrehten Fuß und einen Endteil gegliedert ist; die Spelze zeigt 9 Nerven, je 3 verlaufen in einen Seitenlappen, drei gehen bogig auf die Basis der Mittelgranne zu; auffallend ist die Gliederung des Ährchens, die Basis der Deckspelze läuft nämlich noch am Gliede der Rhachilla ein Stückchen über die Basis der Vorspelze hinaus herab und hüllt den oberen Teil des Rhachillagliedes von beiden Seiten ein, man kann sie aber leicht von dem Gliede ablösen; beim Zerfallen des Ährchens teilt sich nun das Glied so, daß der obere Teil, der vom »Callus« der Deckspelze umgeben ist, sich vom unteren freien trennt, der an der Basis der darunter stehenden Deckspelze verbleibt; das Rhachillaglied wird also ungefähr in der Mitte beim Zerfallen des Ährchens geteilt; die Vorspelze ist ziemlich breit elliptisch, mit 2 starken Randnerven und an diesen schmal scharf eingeschlagen; die Blüte ist zweigeschlechtlich, die beiden Griffel erheben sich getrennt auf 2 kleinen Hörnchen, in die der Fruchtknoten ausläuft und bilden bis fast zum Grunde sehr locker federige Narben.

Fragen wir nun nach anderen Arten, die denselben Typus in den wichtigsten Merkmalen repräsentieren, so haben wir zunächst eine Reihe echter Danthonien im Kapgebiet, z. B. *D. macrantha* mit ihren großen Ährchen und langen Hüllspelzen; bei dieser Art ist die Deckspelze im

unteren Teile hart und dick, mit langem, hartem, spitzem Callus, der an *Stipa* erinnert; überhaupt ist bei den meisten Arten der Callus mit dem Rhachillaglied fest verwachsen; bei *D. lanata* Schrad. sind die Hüllspelzen nur kräftig 1—2-nervig, der Callus der Deckspelze ist lang und schmal, aber an seiner Basis, wo er sich vom unteren Teil des Rhachillagliedes abtrennt, etwas gerundet.

Mit Recht hat Stapf in seiner Bearbeitung der Gramineen in der Flora capensis von diesen echten Danthonieen mehrere Gattungen (z. B. *Pentaschistis*) abgetrennt; über die Unterschiede mag die Arbeit verglichen werden.

Eine eigentümliche Ausbildung des Callus zeigt *D. Forskalii* Trin.; das kleine, 2—3-blütige Ährchen ist von breiten Hüllspelzen umgeben; die Deckspelze läuft in einen langen, spitzen Callus aus, dieser ist aber mit dem verhältnismäßig langen Rhachillaglied nur an seinem oberen Ende an einer kleinen Stelle verwachsen, sonst frei und löst sich leicht von dem Gliede ab; das Ährchen fällt außerordentlich leicht auseinander und da der Callus nicht mit dem Gliede der ganzen Länge nach verwachsen ist, teilt sich letzteres nicht, sondern bleibt ganz bei der unteren Deckspelze.

Mehrere echte Danthonien kommen in Abyssinien vor, doch sind hier 2 Formen mit der Gattung vereint worden, die nicht zu ihr gehören; dies ist zunächst eine Art, die schon Hochstetter (Flora 1855 p. 279) als eigene Gattung *Crinipes* (*C. abyssinica* Hochst.) beschrieb, die aber sonst immer bei *Danthonia* geführt wird. Die Unterschiede dieser Gattung von *Danthonia* sind folgende: die Hüllspelzen sind schmal, 1-nervig, grannenartig gespitzt; das Ährchen ist fast immer 2-blütig, sehr selten 3-blütig; die Deckspelze ist dreinervig, mit langer, ungedrehter Granne und sehr kurzen Seitenspitzen; wie bei *Danthonia* ist ein herablaufender, stumpflicher Callus vorhanden, der untere Teil des Gliedes ist verhältnismäßig lang; die Vorspelze ist lang verschmälert, ihre beiden Kiele verlaufen nicht nahe dem Rande, sondern mehr nach der Mitte zu und zwischen ihnen ist die Vorspelze mehr oder weniger eingefaltet, ihre Ränder sind nicht scharf eingebogen, sondern rundlich umgebogen; die Blüte ist zweigeschlechtlich wie bei *Danthonia*.

Ferner ist auszuscheiden die Form, die von Hochstetter als *Streblochaete nutans* ausgegeben wurde, die aber schon Richard bei *Danthonia* aufführt. Die Hüllspelzen sind hier viel kürzer als das Ährchen, schmal, die untere 3-nervig, die obere 5-nervig; der Callus der Deckspelze ist 2 mm lang, kurz steif weißhaarig, von dem ebenso langen unteren Teile des Rhachillagliedes sich abtrennend, die Deckspelze ist schmal, stark 7-nervig und was schon allein ausschlaggebend ist, aus dem Rücken, unterhalb der beiden kurzen Spitzen begrannt; die Granne ist sehr lang, nach oben zu sehr zart werdend, mit den Grannen anderer Deckspelzen durch einander gewirrt; die Vorspelze ist nahe der Mitte 2-kielig, dazwischen eingefaltet; die Blüte ist zweigeschlechtlich. Nichts zu tun mit *Streb-*

lochaete nutans hat eine Art, die von Hochstetter zuerst als *Streblochaete Köstlinii*, dann als *Danthonia Köstlinii* bezeichnet wurde. Diese Art ist nach der Nervatur und Begrannung der Deckspelzen eine echte *Danthonia*; ihr auffallendstes Merkmal ist aber die Kürze der stumpfen Hüllspelzen, die mehrmals kürzer als das Ährchen sind; dies ist ein Merkmal, das aus dem Typus der Gattung sehr herausfällt; ferner ist der Callus fast gar nicht entwickelt, fast das ganze Rhachillaglied bleibt bei der unteren Deckspelze.

In bezug auf das Merkmal der Kürze der Hüllspelzen stimmt die Art mit einer Anzahl von Arten aus Neu-Seeland überein, die auch sonst eine eigene geschlossene kleine Gruppe in der Gattung ausmachen; es gehören hierher *D. Cunninghamii* Hook. f., *D. bromoides* Hook. f., *D. Raoulii* Steud., *D. flavescens* Hook. Es sind dies hochwüchsige Gräser mit verhältnismäßig großen, lockeren Rispen; betrachten wir z. B. *D. flavescens*, so ist das Ährchen ca. 9-blütig; die Hüllspelzen erreichen kaum die Hälfte der Ährchenlänge, sie sind breit lanzettlich, 1—3-nervig, mit starkem Mittelnerven; die Seitenlappen der 9-nervigen Deckspelze sind hyalin, ohne Grannenspitzen, die Granne ist im unteren Teil schwach gedreht, der Callus ist gut ausgebildet, stumpflich, so lang als der untere Teil des Gliedes; die Vorspelze ist breit mit scharf eingeschlagenen, schmalen Rändern.

Es sind nur wenige Arten, bei denen die Hüllspelzen beträchtlich kürzer als das Ährchen sind, im allgemeinen ist die Länge der Hüllspelzen ein Charakteristicum der echten Danthonien. Wir hatten bisher solche aus dem tropischen Afrika und aus Südafrika erwähnt; in größerer Anzahl kommen sie ferner vor in Australien, z. B. *D. pallida* R. Br., *D. semiannularis* R. Br. Bei letzterer Art sind die Nerven der Deckspelze sehr schwach und kaum zu unterscheiden. Dann *D. spicata* aus Nordamerika; hier ist der Callus der Deckspelze nur schwach entwickelt, die Deckspelze ist 7-nervig, in dem sich zur Basis der Granne nur ein Nerv hinzieht, was bei der Gattung häufiger vorkommt, die Seitenspitzen der Deckspelze sind kurz, ohne Grannen. Eine Reihe von Arten finden wir ferner in Brasilien und auf den Anden, so *D. chilensis* Desv.

Fragen wir nun nach der Berechtigung der Abtrennung von *Lamprothyrsus* als eigener Gattung, so sind die Charaktere, wenn wir nur die Ährchen in Betracht ziehen, in folgenden zu suchen: der Umfang des Ährchens ist schmal elliptisch, die Blüten stehen in dichter Folge. Die Hüllspelzen sind bedeutend kürzer als das Ährchen. Bei den wenigen Arten von *Danthonia*, bei denen dies gleichfalls stattfindet, sind sie derb und mit kräftigen Nerven versehen, bei *Lamprothyrsus* sind sie zart und nervenlos oder nur 1-nervig. Die Deckspelze ist zarthäutig, ihre Granne ist sehr lang, in ihrer ganzen Länge in einigen flachen Windungen gedreht, mehr oder weniger vom Ährchen abstehend, während die verhältnismäßig langen zarten Seitengrannen aufrecht sind. Die Vorspelze ist seidig

behaart. Die Blüten sind eingeschlechtlich (nur weibliche Pflanzen bekannt).

Vergleicht man die typischen Cortaderien mit der oben neu beschriebenen Gattung sowie mit den typischen Danthonien, so fallen eine Reihe bemerkenswerter Unterschiede ins Auge. Die Gattung *Cortaderia* wurde bekanntlich von O. Stapf auf *Gynerium*-Arten begründet; *Gynerium* wird dadurch monotypisch, es bleibt nur bei der Gattung *G. saccharoides* H. et B. (*G. sagittatum* (Aubl.) P. B.). Die echten Cortaderien sind *Cortaderia argentea* (Nees) Stapf und ihre nächsten Verwandten. *C. argentea* ist diözisch, die männlichen und weiblichen Ährchen unterscheiden sich durch ihre Behaarung; alle Spelzen sind zart und glänzend; die Hüllspelzen sind lang verschmälert, 1-nervig; die Deckspelzen sind langsam in eine lange Grannenspitze ausgezogen, die beiden Seitennerven laufen lange neben dem Mittelnerven her und verlieren sich allmählich, der Callus ist lang und schmal, etwas länger als der Rest des Rhachillagliedes; die Vorspelze ist mit ihren Rändern nicht sehr scharf eingefaltet, zwischen den Kielen mehr oder weniger gefaltet.

Stapf beschränkt sich in seiner Arbeit (1897) darauf, *C. argentea* und ihre nächsten Verwandten (*C. Quila*, *C. speciosa* usw.) als besondere Gattung herauszuheben; auf die Stellung anderer kritischer Formen geht er nicht ein; so sagt er z. B. (Gard. Chron. 1897. II. 378): »*G. modestum* und *G. zeelandicum*, on the other hand, are doubtlessly distinct from each other as well as from the Cortaderas. I intend, howewer, to confine myself in this article to the true Cortaderas.« Was nun zunächst *Gynerium zeelandicum* Steud. anbetrifft, so wurde die Art (cf. J. D. Hooker, Handbook New Zealand Flora) mit *Arundo conspicua* Forst. vereinigt, ebenso wie *A. australis* A. Rich. und *A. Kakao* Steud. Ich wage nach dem mir vorliegenden Material die Abgrenzung der Arten nicht zu entscheiden, jedenfalls lernte ich zwei verschiedene Formen kennen. Ein als *Arundo australis* bezeichnetes Exemplar aus dem Herb. Hooker war in allen Merkmalen eine typische *Cortaderia*. Die große, glänzend behaarte Rispe trägt nur männliche Ährchen mit 2 fertilen Blüten und einer sterilen Spelze; die Hüllspelzen sind lang verschmälert, hyalin, 1-nervig; die Deckspelzen sind zart, dreinervig, lang, verschmälert, in eine zarte, nicht oder kaum gedrehte Granne übergehend, der Callus ist ziemlich lang und schmal. Dann eine zweite, als *Arundo conspicua* bezeichnete Form (Herb. Petrie n. 310). Die Blüten sind hier hermaphrodit oder weiblich mit großen Staminodien; die Ährchen sind größer, manchmal nur mit einer fertilen Blüte und darüber hinaus mit einer sterilen Spelze; die Deckspelzen zeigen neben der Granne zwei kurze, häutige seitliche Spitzen. Diese Seitenspitzen der Deckspelze waren auch, wenn auch sehr kurz, zu finden bei einem als *Arundo conspicua* Forst. bezeichneten Exemplar (Travers); auch hier waren die Blüten anscheinend hermaphrodit, denn neben den

jungen Früchten fanden sich lange Filamente, die nicht zu Staminodien gehört haben können. Den hier angegebenen Unterschieden entsprechen fast völlig die Unterschiede, die bei den Diagnosen für *Arundo Kakao* und *Gynerium zelandicum* in Steudels Synopsis auffallen. Bei ersterer Art heißt es: valvula inferiore lanceolata, apice bifida, aristata, bei der zweiten: valvula inferiore lanceolata, aristato-acuminata, staminibus 3; lodiculis et ovarii rudimentis nullis (bei meinem Exemplar vorhanden). Die erstere Form ist eine typische *Cortaderia*, auf die andere wird nachher noch zurückzukommen sein.

Als weitere Art, die den oben erwähnten echten Cortaderien nahe steht, kommt zunächst in Betracht *Cortaderia nitida* (Kth.) Pilger (*Arundo nitida* Kth.). Im Habitus gleicht diese Art mit ihrem hohen Wuchs, ihrer lockeren, großen, glänzenden Rispe ganz den echten Cortaderien; die Pflanze ist ferner diözisch, die männliche Rispe ist insofern von der weiblichen verschieden, als sie lockerer ist und aus der Scheide des obersten Blattes weiter heraustritt. Die Hüllspelzen des männlichen Ährchens sind lang, verschmälert und einnervig; die Deckspelze läuft aus dem Mittelnerven in eine ziemlich lange und kräftige Granne aus, die schwach gedreht ist, neben der Basis dieser Granne sind zwei kurze Seitenspitzen vorhanden, deren Länge wechselt; manchmal sind sie äußerst klein, in sie verlaufen die beiden Seitennerven; ein weiteres Nervenpaar ist neben dem Mittelnerven kurz entwickelt; der Callus ist nicht besonders lang und stumpflich, der abgegliederte Teil des Rhachillagliedes kurz; bei den weiblichen Ährchen sind die Seitenspitzen sehr kurz oder es ist nur eine kurze Seitenspitze vorhanden, oder beide fallen weg, so daß die Deckspelze dann der von *Cortaderia argentea* gleicht; die Staminodien im weiblichen Ährchen sind wohl entwickelt.

Zweifellos gehören in die Nähe von *C. nitida* die beiden Arten *Cortaderia aristata* und *C. bifida* Pilger (vergl. Engl. Bot. Jahrb. XXXVII. (1906) 374—375); die Diözie, die Form der Rispe, die Zartheit und der Glanz der Spelzen, die Nervatur der Hüllspelzen, die Behaarung, der Callus weisen auf *Cortaderia* hin; bei *C. aristata* ist die zierliche Granne trocken mehrmals gedreht, die Seitenspitzen der Deckspelze sind zart grannenartig verlängert, das Nervenpaar neben dem Mittelnerven (4. und 5. Nerv) geht bis zur halben Länge der Deckspelze, dann biegen diese Nerven in den Mittelnerv ein; die Staminodien sind bei beiden Arten zu ziemlicher Größe entwickelt.

1902 (Öst. Bot. Ztschr. 238) beschrieb Hackel eine Art von *Cortaderia*, durch die gleichfalls der von Stapf aufgestellte Gattungscharakter modifiziert wurde. Die Deckspelze dieser Art ist in einem flachen zarthäutigen Teil und eine stielrunde Granne gesondert, die einige flache Windungen zeigt; Nerven sind 5—7 vorhanden; die Rispe ist zusammengezogen, schmutzig grau, nicht glänzend, nur weibliche Pflanzen sind bekannt. Von

Seitenspitzen der Deckspelze ist nichts angegeben; die Hüllspelzen sind lang verschmälert, 1-nervig.

Endlich kommt in dieser Verwandtschaftsgruppe noch in Betracht: *Cortaderia columbiana* Pilger (*Gynerium columbianum* Pilger 1899). Das Material von dieser Art ist nicht sehr vollkommen, das von Moritz (n. 1558 und 1559) gesammelte Exemplar besteht aus einer männlichen und weiblichen Rispe mit dem oberen Teil des Halmes. Die Rispen sind schwach glänzend, im ganzen in der Farbe nach einem unscheinbaren Grau übergehend; die beiden Geschlechter sind ziemlich verschieden, schon bei oberflächlicher Betrachtung, da die männliche Rispe locker und flatterig ist, die weibliche kleiner und mehr zusammengezogen. Ich habe die beiden Exemplare noch einmal wegen ihrer Zusammengehörigkeit zu einer Art genau geprüft und halte diese für sicher. Die Hüllspelzen der männlichen Ährchen sind schmal, 1-nervig; die Deckspelze hat neben der Granne zwei häutige Spitzen, Nerven sind 5 vorhanden, die beiden inneren neben dem Mittelnerv sind nur kurz und verlaufen nicht in diesen, der Callus ist schmal und an der Basis gerundet; die Vorspelze ist ziemlich breit, mit ihren Rändern kräftig eingeschlagen. Das weibliche Ährchen ist größer und hat längere Hüllspelzen, die meist eine Andeutung von 2 Seitennerven zeigen; die Lodiculae sind oben abgeschnitten und lang gewimpert. Mit dem weiblichen Exemplar halte ich nach erneuter Untersuchung für übereinstimmend oder wenigstens nächst verwandt die Form, die von mir 1899 als *Danthonia hapalotricha* beschrieben wurde; das ziemlich unvollkommene Exemplar hat nur weibliche Ährchen mit großen Staminodien; die Nervatur der Spelzen ist kräftiger, die Hüllspelzen sind am Grunde dreinervig, die Deckspelzen mehr oder weniger siebennervig.

Die weiblichen Exemplare nähern sich in ihrer Ausbildung sehr der *Danthonia sericantha* Steud., einer Art aus Peru; diese Form gehört nach allen ihren Merkmalen zu der Gattung: die Blüten sind hermaphrodit, die Hüllspelzen des Ährchens sind sehr lang und haben mehrere kräftige Nerven, die breiten Deckspelzen und Vorspelzen sind kräftig nach Art der Danthonien genervt. Noch mehr als die oben erwähnten weiblichen Exemplare von *C. columbiana* nähert sich der *Danthonia sericantha* eine von Weberbauer in Peru gesammelte Form (n. 2095, Provinz Tarma, bei Huacapistana); sie fällt vielleicht mit *C. columbiana* zusammen, da die Unterschiede nur gradweise sind, doch möchte ich diese Frage hier nach dem vorliegenden Material ohne Kenntnis der männlichen Pflanze nicht entscheiden; die Hüllspelzen der weiblichen Ährchen haben meist zwei schwächere Seitennerven, die manchmal bis zur Mitte der Spelze gehen, selbst Andeutungen eines zweiten Paares von Seitennerven kommen vor; die Deckspelzen haben zwei Seitenspitzen und sind siebennervig, die beiden inneren Seitennerven verlaufen bogig in den Mittelnerven an der Stelle, wo er im Gegensatz zum unteren Teil breit und kräftig ist und dem Basalteil

der Granne der echten Danthonien entspricht; wäre die Deckspelze mit ihren Seitenspitzen bis zu diesem Punkte aufgeschlitzt, so entspräche die Nervatur derjenigen von *D. provincialis*; manchmal sind sogar 8—9 Nerven vorhanden; nun wechselt bei den Danthonien die Anzahl und Stärke der Nerven, wie wir oben sahen, bei *Cortaderia* können wir von diesem Typus ausgehend bis zum Vorkommen von drei zarten Nerven gelangen, die lange neben einander herlaufen.

Hier stoßen nun die beiden Gattungen *Danthonia* und *Cortaderia* zusammen; praktisch genommen werden wir alle diejenigen Formen bei *Cortaderia* belassen, die diözisch sind und bei denen die Eingeschlechtlichkeit eine mehr oder weniger große Verschiedenheit der beiden Geschlechter bedingt. Die echten Cortaderien (*C. argentea* und Verwandte) sind als die am höchsten stehenden (im gewissen Sinne am weitesten reduzierten) aufzufassen, in bezug auf Nervatur und Begrannung, zugleich wird auch die Größe der Staminodien immer mehr reduziert; zunächst an *Danthonia* steht *Cortaderia columbiana*, dann folgen *C. aristata* und *C. bifida*, dann *C. nitida*, dann *C. argentea* und Verwandte. Die hermaphroditen Formen sind bei den Gramineen die ursprünglicheren, die Eingeschlechtlichkeit ist abgeleitet, sie ist für die Gramineen insofern vorteilhaft, als dann die Rispen und die Ährchen der verschiedenen Geschlechter ihrer Geschlechtsfunktion entsprechend ausgebildet werden. Manchmal ist die Eingeschlechtlichkeit labil und die beiden Formen sind wenig verschieden, bei den typisch diözischen Gattungen aber werden die Unterschiede tiefgreifend und es treten solche Unterschiede auf, die sonst bei den Gramineen als systematisch wichtig betrachtet werden (vergl. darüber die ausführliche Darstellung in Engl. Bot. Jahrb. XXXIV. [1904]).

Merkmale die für *Cortaderia* neben der Diözie und den durch diese bedingten Unterschieden der männlichen und weiblichen Rispe typisch sind, sind die Zartheit der Spelzen und der Glanz der meist großen Rispe; die Hüllspelzen sind meist einnervig, selten mit schwachen Seitennerven; die Deckspelzen sind meist schwach 3-nervig, selten bis 7-nervig, entweder lang verschmälert oder mit abgesetzter Granne, die auch mehrmals ihrer ganzen Länge nach schwach gedreht sein kann, Seitenspitzen sind vorhanden oder nicht, sie erreichen aber nicht die Länge und Breite wie bei den echten Danthonien, bei denen die Deckspelze bis zur Grannenbasis eingeschnitten ist. Für die Danthonien ist neben der Zweigeschlechtlichkeit die Länge und Breite der Hüllspelzen allermeist charakteristisch (die wenigen Ausnahmen siehe oben), zugleich deren kräftige Nervatur; Deckspelze und Vorspelze sind kräftig genervt, bei der Granne der Deckspelze ist meist ein gedrehter Fuß und ein Endteil zu unterscheiden.

Eine Ausnahme in betreff der Diözie macht nur *Arundo conspicua* Forst., die zu *Cortaderia* gezogen werden muß; die Ährchen sind meist hermaphrodit, selten zeigt sich hier und da in derselben Rispe der Über-

gang zur Bildung von Staminodien. Es liegt hier ein anderer Zweig von *Cortaderia* vor, der wegen des Vorhandenseins von Seitenspitzen der Deckspelze noch ursprünglicher ist und bei dem sich die Eingeschlechtlichkeit nicht ausgebildet hat.

Nicht erwähnt worden sind bisher zwei Arten, die noch zum Schlusse eine kurze Betrachtung verdienen: *Arundo pilosa* d'Urv. und *Gynerium modestum* Döll. Die Rispe bei *Gynerium modestum* Döll ist relativ klein und glänzt nicht; beim männlichen Ährchen sind die Hüllspelzen fast so lang wie dieses und zeigen zwei schwache unregelmäßige Seitennerven; die Deckspelze hat einen kurzen, stumpfen Callus, sie ist dreinervig, der Mittelnerv verläuft in eine kurze Stachelspitze, Seitenspitzen sind kaum ausgebildet, von der Form von kleinen stumpflichen Lappen oder die Deckspelze ist etwas gezähnelt; die Vorspelze ist breit, kurz 2-spitzig, die Ränder sind schmal scharf eingeschlagen; die Lodiculae des ganz ähnlichen weiblichen Ährchens sind kurz gewimpert. Ich glaube nicht, daß die Art mit *Cortaderia* in näheren verwandtschaftlichen Beziehungen steht, vielmehr wird ihre Verwandtschaft bei *Arundo* liegen; die Form und Nervatur der Hüllspelze und der Deckspelzen entspricht dieser Gattung; um aber eine praktische Abgrenzung zu ermöglichen, wird man diese Art vielleicht auch am besten bei *Cortaderia* belassen. *Arundo pilosa* Urv. wurde schon von Hackel (in Dusen, Gefäßpflanzen der Magellansländer, Sv. Exp. Magell. III n. 5 [1900] 222) zu *Cortaderia* gezogen (»inde character genericus a cl. Stapf propositus emendandus«); auch diese Art scheint mir mehr Beziehungen zu *Arundo* als zu *Cortaderia* aufzuweisen.

Nach allem kann *Danthonia* nicht so weit im System von *Arundo* getrennt werden, wie es bei Bentham geschieht, sondern ist dem Tribus der Arundineen anzureihen; alle Arten sind hermaphrodit und die Gattung ist wie oben angegeben zu begrenzen; von dieser Gattung abzuleiten ist *Cortaderia*, alle Arten sind eingeschlechtlich bis auf eine neuseeländische Art, zieht man *Arundo pilosa* und *Gynerium modestum* zu *Cortaderia*, so wird die Gattung wahrscheinlich polyphyletisch; die Gattung zeigt, wie in anderen Verwandtschaftskreisen der Gräser den Übergang zur Eingeschlechtlichkeit und die dabei einsetzende Verschiedenheit der Geschlechter, die, wenn auch der Funktion entsprechend, hier noch nicht sehr bedeutend wird. Gleichfalls als von *Danthonia* ausgehend ist die Gattung *Lamprothyrsus* zu betrachten, bei der ebenso Eingeschlechtlichkeit erreicht wird; weibliche Pflanzen sind noch unbekannt. *Gynerium* hat nur eine Art, *G. sagittatum*, desgleichen *Arundo* eine Art, *A. donax*.
